



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA - DME**  
**CAMPUS DE JI-PARANÁ-RO**

**Kesia Santana Machado**

**APRENDENDO A ENSINAR GEOMETRIA PLANA PARA**  
**ESTUDANTES CEGOS**

**JI-PARANÁ – RO**  
**Maior de 2016**



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA - DME**  
**CAMPUS DE JI-PARANÁ-RO**

**Kesia Santana Machado**

**APRENDENDO A ENSINAR GEOMETRIA PLANA PARA**  
**ESTUDANTES CEGOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Banca Examinadora do Departamento de  
Matemática e Estatística - UNIR, Campus de  
Ji-Paraná, como pré-requisito para aprovação  
no curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Marcia Rosa Uliana

**JI-PARANÁ – RO**  
**Maio de 2016**

## FICHA CATALOGRÁFICA

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Biblioteca Setorial - UNIR/Campus de Ji-Paraná/RO

M149a Machado, Kesia Santana.  
2016 Aprendendo a ensinar geometria plana para estudantes cegos / Kesia Santana Machado; Orientadora, Márcia Rosa Uliana. - Ji-Paraná, 2016  
46, p.: 30 cm

Trabalho de conclusão de Curso Licenciatura em Matemática. –  
Universidade Federal de Rondônia, 2016.

Inclui referências

1. Didática da Matemática . 2. Ensino da Matemática . 3.

Inclusão Social. I. Uliana, Márcia Rosa. II. Universidade Federal de  
Rondônia. III. Título

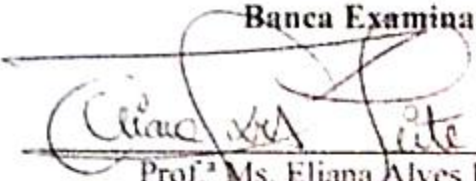
CDU 51:376-056.262

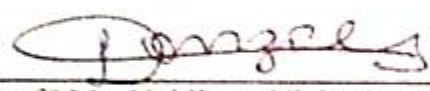
Kesia Santana Machado

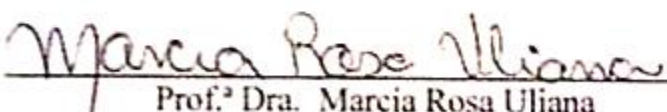
## APRENDENDO A ENSINAR GEOMETRIA PLANA PARA ESTUDANTES CEGOS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciada em Matemática e teve o parecer final como aprovado, no dia 30/05/16, pelo Departamento de Matemática e Estatística, da Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná.

**Banca Examinadora**

  
Prof.<sup>a</sup> Ms. Eliana Alves Pereira Leite  
(Membro da Banca)

  
Prof.<sup>a</sup> Ms. Neidimar Vieira Lopes Gonzáles  
(Membro da Banca)

  
Prof.<sup>a</sup> Dra. Marcia Rosa Uliana  
(Orientadora e Presidente da Banca)

*Dedico este trabalho aos meus pais: Mário Machado e Rezelei Santana Machado pelo amor incondicional. É principalmente ao meu esposo Francisco Marques e as minhas filhas Lindolaine e Jhenifer. Pois se cheguei até aqui foi por que eles ajudaram e me fizeram acreditar que esse sonho era possível.*

## AGRADECIMENTOS

*A Jeová Deus, por ter me dado a dádiva da vida, no qual o único criador de todas as coisas existente neste mundo.*

*Aos meus pais Mário Machado e Rezelei Santana Machado, pois se cheguei até aqui foi porque me ensinou a lutar pelos meus objetivos.*

*Ao meu esposo Francisco Marques que o amo muito, pelo companheirismo, amizade, partilhas de momentos, por acreditar em meu potencial e pela grande alegria de partilharmos esse momento juntos. Esse Grande homem que me incentivou desde o cursinho pré-vestibular, até ao curso de Licenciatura em Matemática. No entanto, estou aqui no fim do meu curso que é minha paixão. Como diz, Priscilla Barbosa: "A paixão nasce mas tem que ser cultivada senão, morre". A cada aprendizado dos conteúdos, ou seja, a cada sementinha semeada em minha mente e no meu coração, brotou e cresceu essa paixão, que no qual se tornou amor.*

*As minhas filhas Lindolaine e Jhenifer que são a minha razão de viver. Agradeço a elas por ter me aguentado naqueles momentos de stress principalmente quando fiz os Estágios. Sei que fiquei insuportável, por isso meu muito obrigada minhas queridas filhas...te amo muito!!*

*A minha orientadora, Professora Marcia Rosa Uliana, meu agradecimento especial por me acolher, como uma mãe que acolhe um filho. Pela paciência, bondade e compreensão e até mesmo pelos puxões de orelhas. Agradeço, ao apoio e incentivo para a elaboração e conclusão deste trabalho. Aprendi muito com a senhora, desde as pequenas dificuldades ao trabalhar com estudantes cegos em sala de aula, obrigada*

*por aprimorar ainda mais meus conhecimentos sobre os significados de Exclusão, Integração e Inclusão no projeto de extensão onde aprendi as menores e a maiores dificuldades de um ser humano com deficiências. Pois como diz Paulo Freire: "Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre". Portanto, essa pessoa maravilhosa, recomendo a todos os acadêmicos, pois é uma Orientadora presente, compreensiva e amiga com quem muito aprendi e sei que tenho uma enorme dívida. Muito obrigada por tudo!*

*Ao professor Arivelton Cosme da Silva no qual, foi meu primeiro orientador, nunca vou -lhe esquecer, pois o senhor fez grande diferença para a conclusão desse trabalho.*

*Em especial aos Sujeitos da pesquisa que são alunos cegos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) são pessoas que contribuíram para essa pesquisa. Agradeço a Jeová Deus todos os dias por ter me colocado esses estudantes no meu caminho.*

*A Banca, professora Eliana Leite, grande profissional e amiga que aceitou gentilmente compor a banca, no qual é uma pessoa de forte fibra, pois, aprendi admirá-la a se espelhar. A professora Neidimar Gonzáles, na qual quando a fiz o convite de compor a banca aceitou de imediato, admiro como pessoa e profissionalmente é uma grande mulher e querida não só por mim mais por todos as que conhecem. Meu muito obrigada as duas.*

*A Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), por proporcionar na minha formação acadêmica. Aos mestres e doutores que contribuíram para minha formação acadêmica, no desenvolvimento afetivo, cognitivo, pessoal e social; e que despertou em mim o gostinho da*

*profissão docente. Ao Prof. Emerson Ribeiro, que desde a primeira disciplina: Prática do Ensino Fundamental fez com que era aquilo mesmo que desejava ser professora. Não tem nem como esquecer da Prof. Mônica Deise do curso de pedagogia, em que na disciplina que seccionava só avançou ainda mais o meu objetivo de dar aula, professora profissionalmente crítica, mais com sábias palavras.*

*Agradeço ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e o Grupo de Estudo Interativo e Pesquisa em Educação Inclusiva (GEIPEI) e ao Grupo de pesquisa Laboratório Amazônia Episteme (LAE) no qual participei nesse decorrer da minha formação.*

*A minha turma 2011 abençoada por Deus, em que houve várias divergências, mas nunca deixaram de ser unidades nas alegrias e tristezas, todas as demais amizades, por ser um sentimento sublime no qual nos faz conquistar pessoas especiais, que marcam e nos ajudam a escrever muitas histórias de vidas. Foram esses e de outros cursos como o da Pedagogia, Física, Estatística e Engenharia Ambiental que marcaram no meu processo de ensino-aprendizagem. Foram quatro anos de muita garra, esforços, lutas, alegrias, aprendizagens, discussões e mais uma infinidade de episódios ocorridos. Foram únicos e inesquecíveis cada dia e momento compartilhados com vocês! Aos meus amigos, muito obrigada por tudo e por terem marcado esta história: Arine Teixeira, Fabiane Andrade, Fabíola Gomes, Luan Panizzi, Marciene Moraes, Mônica Adriana, Nicéia Lacerda, Queila Basto, Rafael Ribeiro e Roselma Ribeiro. Por fim, a todos aqueles que direto ou indiretamente, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho.*

**Muito obrigada!!!!**



*Existem os cegos por deficiência, os cegos pela ignorância e os cegos porque preferem permanecer assim. (Daniel Godri Junior).*

*Não entanto, o maior Deficiente é aquele que não consegue modificar sua vida, aceitando as imposições de outras pessoas ou da sociedade em que vive, sem ter consciência de que é dono do seu destino (Renata Vilella).*

## RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido tendo como objetivo analisar as contribuições de um trabalho pedagógico em que se utilizou um kit de material concreto manipulável no processo de ensino-aprendizagem de tópicos do conteúdo de Geometria Plana para estudantes cegos do Ensino Médio. Tendo em vista atingir tal objetivo, optamos por desenvolver uma pesquisa-ação na abordagem qualitativa e essa teve como sujeitos dois estudantes cegos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) que estavam cursando o Ensino Médio numa escola da cidade de Ji-Paraná/RO. A produção/coleta dos dados foi realizada nos meses de abril, maio e junho de 2015. Como é comum nas pesquisas-ação a investigação aconteceu em três etapas: Diagnóstico, Intervenção e Avaliação. Para produzir/coletar os dados foi realizada na primeira etapa – Diagnóstico – uma entrevista com os estudantes cegos e essa teve por objetivo conhecer a suas trajetórias pessoal e escolar, a origem e causa patológica da cegueira e suas percepções sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. A segunda – Intervenção – consistiu em atividades pedagógicas de ensino de tópicos do conteúdo da Geometria Plana utilizando-se um kit de material concreto manipulável para os estudantes cegos do Ensino Médio e nesta os dados foram coletados por vídeo-gravações e Diário de campo. Por fim, terceira etapa – Avaliação – visando analisar a repercussão do trabalho pedagógico desenvolvido foi realizado uma segunda entrevista com os estudantes cegos. Embasemo-nos em estudos realizados por pesquisadores como: Alves (2006), Bortoni-Ricardo (2008), Brandão (2010), Carvalho (2003), Cerva Filho (2014), Coria-Sabini (1995), Cunha (1992), Davis (1991), Ferreira (2003), Ferreira (2010), Fernandes (2010), Ferronato (2002), Fonseca (2002), Furasté (2008), Guedes (2008), Gil (2002), Gil (2008), Gonçalves (2012), Godotti (2007), Jung (2009), Lauro (2007), Libâneo (2008), Machado (2014), Machado (1990), Mantoan (1999), Mantoan (2006), Marques (2014), Mazzotta (2001), Mittler (2003), Onofre (2008), Paulon (2005), Pereira (2012), Pereira (2013), Sega (1995), Severino (2007), Silva (2014), Sobrinho (2003), Smole (1996), Terence (2006), Uliana (2012), Uliana (2014), Uliana (2015) dentre outros para dialogarmos os dados empíricos da pesquisa em questão. Além do mais, nós nos apoiamos em alguns documentos como o: Censo demográfico de (2010), Declaração de Salamanca (1994), Declaração Universal dos direitos Humanos (1948), LDB nº 9.394/96, Decreto nº 6.571/08, PCNs (2001) dentre outros. Ficou latente ao analisar os dados que a inclusão de estudantes cegos, ainda não se concretizou nas escolas de educação básica, o estabelecimento de algumas leis e declaração ainda está longe de fazer parte da realidade escolar. Isso se deve há vários fatores: despreparo dos docentes para atender a demanda educacional; falta de profissionais capacitados para o ensino especial; e inexistência de materiais adequados para o ensino de tópicos dos conteúdos de Matemática do Ensino Médio dentre outros. Os dados, da segunda etapa, evidenciaram que o kit de material concreto manipulável utilizado - *Geometria Tátil Duo Faces* - é eficiente para o ensino da Geometria Plana para estudantes cegos. Os estudantes utilizando o sentido do tato conseguiram esboçar e analisar figuras geométricas, ter acesso a conceitos geométricos, identificar as semelhanças e diferenças entre formas geométricas planas, analisar as diferentes posições de retas e esboçar e analisar ângulos no círculo. Atividades estas, importantes e essenciais para a aprendizagem de conteúdos da Geometria Plana. Nos dados da terceira etapa é bem perceptível à satisfação dos estudantes em poder participar ativamente no processo de aprendizagem e a contribuição do material para o entendimento por parte dos estudantes de conceitos, propriedades e estrutura da Geometria Plana.

**Palavras-chave:** Estudante cego; Geometria Plana; kit de material.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Fluxograma dos Encontros da Pesquisas e os sujeitos.....	32
FIGURA 2- Kit do material Geometria tátil duo faces.....	34
FIGURA 3 - Representação das duas faces do kit.....	35
FIGURA 4: Os conceitos primitivos da geometria.....	44
FIGURA 5: Explorando as diversas figuras planas.....	45
FIGURA 6: Desenvolvimento dos três trapézios e suas semelhanças.....	46
FIGURA 7: Esboço do círculo com pedaços de raios de bicicleta.....	47
FIGURA 8: Desenvolvendo os ângulos do círculo.....	48

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO I - Porcentagem da população brasileira com Deficiência Severa .....	20
QUADRO II - Quadro geral das atividades desenvolvidas com Lia e Felipe.....	34
QUADRO III - Relação das atividades desenvolvidas com Lia e Felipe em dois encontros.....	43

## **LISTA DE SIGLAS**

ACTA - Acordo Comercial Anticontrafacção

AEE – Atendimento Educacional Especializado

AM – Amazônia

BOLEMA - Boletim de Educação Matemática

CE – Ceará

CIEM - Centro Integrado de Educação e Missões

DV – Deficiência Visual

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EVA - Etil Vinil Acetado

GEPEM - Grupo de Estudos e Pesquisas Eneida de Moraes

IBC - Instituto Benjamin Constant

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFRO - Instituto Federal de Rondônia

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação e Cultura

NEE – Necessidades Educativas Especiais

ONU – Organização das Nações Unidas

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

RO – Rondônia

SNPD – Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

UNIR – Fundação Universidade Federal de Rondônia

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO I – O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA PARA ESTUDANTE CEGO .....	19
1.1 – Os aspectos histórico da pessoa com deficiência visual .....	19
1.2 - A educação inclusiva e os estudantes com deficiência visual.....	23
1.3 – O processo de ensino-aprendizagem da matemática para estudantes com eficiência visual: em foco o uso de materiais concretos .....	25
1.4 - A geometria plana e o seu ensino para estudante com deficiência visual .....	28
CAPÍTULO II – ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA .....	31
2.1 - Abordagem metodológica .....	31
2.3 - Sujeitos da pesquisa.....	35
2.4 – O material utilizado .....	35
2.5 - Instrumentos da coleta dos dados .....	38
CAPÍTULO III – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS .....	40
3.1 - Conhecendo os participantes da pesquisa .....	40
3.2 - O processo de inclusão e o de ensino-aprendizagem da Matemática vivenciado por Lia e Felipe .....	43
3.3 - Apresentação de sessões de experimentação do material .....	44
3.3.1 - Encontro I .....	45
3.3.2 - Encontro II .....	48
3.4 - A avaliação do material e do trabalho realizado .....	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55
REFERÊNCIAS.....	57
APÊNDICE A – Roteiro da Entrevista realizada da Fase Diagnóstica .....	62
APÊNDICE B – Roteiro da Entrevista realizada da Fase Avaliativa .....	63

## INTRODUÇÃO

Ser educador sempre demandou de múltiplas habilidades, no entanto, no contexto atual o trabalho tem sido ainda mais complexo. Visto, que a diversidade humana passou a se fazer presente nas escolas de Educação Básica e os cursos de formação de professores, até o presente momento não estão conseguindo formar profissionais com as competências e habilidades demandadas no exercício da docência neste contexto. Com isso nem todos os professores que estão sendo formados se sentem preparados para desenvolver e adaptar/confeccionar materiais pedagógicos para atender as particularidades da diversidade de estudantes no processo de ensino-aprendizagem de suas disciplinas (PAULON, 2005, p. 21).

Os cursos de licenciatura têm por finalidade oferecer uma formação inicial básica teórica e prática para o exercício da docência (BRASIL, 2001). Com isso ao cursar Licenciatura em Matemática estuda diversas componentes curriculares teóricas e vivencie experiências práticas correlacionadas a atuação docente, principalmente ao cursar o Estágio Supervisionado.

Os componentes curriculares agregaram conhecimentos para o exercício da docência, contudo as de estágios foram as mais significativas e conflituosas, visto que na ocasião das atividades do Estágio Supervisionado do Ensino Fundamental, tive a oportunidade de observar em uma das turmas um estudante cego. Surpreendi-me com tal situação no momento em que estava na fase de observação, então comecei me perguntar: Quando for a fase da regência? Como vou trabalhar com esse estudante e ensinar o conteúdo do componente curricular de Matemática?

Ao abordar esse ‘dilema pessoal’ com a professora Eliana Leite, supervisora do estágio, a mesma me orientou a pedir ajuda a uma outra professora da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), a professora Márcia Rosa Uliana que estava desenvolvendo a tese de doutorado sobre a inclusão de estudantes cegos. Como essa professora tem estudo na área, orientou-me em vários aspectos: incluindo como agir profissionalmente com esse estudante na elaboração de alguns materiais pedagógicos e as especificidades da pessoa que possui essa deficiência.

Com as orientações tive a ideia de elaborar materiais pedagógicos em alto relevo visando explorar o sentido do tato do estudante, sendo que os conteúdos que seriam trabalhados são: Potenciação, Equação do 1º grau e Geometria Plana a elaboração dos materiais não foi

difícil. Para tanto, usei o material Etil Vinil Acetado (EVA), barbante e fiz números em braile<sup>1</sup> é um sistema de escrita em relevo. O desafio seguinte era conseguir explicar os conteúdos em toda a sua complexidade e abrangência para o aluno cego com os materiais desenvolvidos.

Ao iniciar o trabalho pedagógico percebi que o estudante cego tinha conhecimento das quatro operações e assim consegui ensinar-lhe os conteúdos pretendidos. Conclui com a experiência vivenciada que não é tão difícil incluir estudantes cegos no processo de aprendizagem de Matemática. Cabe destacar que o referido estudante ficou entusiasmado com o material didático e as estratégias pedagógicas verbalizada mais com materiais concretos no qual adotei, pois segundo o aluno nenhum professor daquela instituição de ensino tinha trabalhado com ele utilizando metodologia e material diferenciado.

Posteriormente, no curso de Licenciatura em Matemática tive a oportunidade de participar de um projeto de extensão coordenado pela professora Márcia Rosa Uliana, intitulado: *“Ações para a efetiva inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de Matemática, física e Química”* que me motivou ainda mais na pesquisa sobre os alunos cegos no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

Ao todo participaram do projeto 26 licenciandos dos cursos de Licenciatura em Matemática, Física da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e da Licenciatura em Química do Instituto Federal de Rondônia (IFRO). O projeto de extensão trouxe várias discussões sobre a deficiência visual, a exclusão, integração, inclusão e relatos de pessoas cegas no contexto educacional. Ao tratar-se das discussões sobre deficiência percebe-se que a falta de componente curricular específico ao qual discute sobre as deficiências, pois é notável, muitas vezes os acadêmicos não têm informações específicas das leis, obrigações que permeiam sobre estes estudantes. Por hora este projeto, em seu cronograma, contou com o cumprimento de reuniões semanais, palestras, elaboração de redações na maioria das reuniões e a elaboração de materiais concretos. Após cada discussão sobre leis, deveres, obrigações, e palestras e de quase 50% do projeto, contamos com a elaboração de materiais concretos, como atribuição da aquisição parcial do currículo de participação do projeto de extensão.

Os acadêmicos em grupos tinham uma tarefa desafiadora, a elaboração e experimentação de materiais pedagógicos para o ensino de conteúdos de suas áreas para estudantes com deficiência visual. Com isso, eu e mais dois colegas, escolhemos investigar o processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana, visto que essa área da Matemática, por

---

<sup>1</sup> Nesta pesquisa foi utilizado o termo braile, entende-se que é um sistema de escrita em relevo criado por Louis Braille, no qual permite a leitura, pelo tato, aos cegos (FERREIRA, 2010, p. 114).



ser constituída por muitas figuras e formas demanda muito do aspecto visual no processo de ensino-aprendizagem. Contudo a dificuldade de acesso as figuras e formas pelos estudantes cegos pode ser amenizada com a confecção de matérias didático em relevo. Nós construímos com materiais de baixo custo um kit de material pedagógico para o ensino de Geometria Plana.

Na ocasião do projeto, experimentamos/utilizamos esse material durante quatro horas no processo de ensino de tópicos de conteúdos de Geometria Plana com dois estudantes cegos da EJA. Nestes poucos momentos de experimentação o material se mostrou funcional e os estudantes ficaram entusiasmados. Isso me impulsionou a desenvolver a minha pesquisa de Trabalho de Conclusão com esses dois estudantes cegos e investigar mais profundamente a eficiência do kit de material desenvolvido pelo meu grupo no processo de ensino-aprendizagem de Geometria Plana.

Cabe destacar que, antes de estagiar e participar do projeto, tinha a pretensão de desenvolver a pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso em outra temática, portanto não estava motivada suficientemente com o tema. As experiências relatadas me motivaram a buscar mais conhecimento sobre a inclusão e até mesmo aprender elaborar alguns materiais pedagógicos. De acordo com CÓRIA-SABINI (1995, p. 126) “o aprendizado ocorre num processo ou em uma situação natural ou planejada de qualquer indivíduo em sua formação. Buscar mais conhecimento e habilidade no processo desse estudante a capacidade de interação com a realidade que o norteia”.

Nesse sentido Cerva Filho (2014, p. 37) acrescenta, os estudantes cegos “[...] apresenta necessidades educativas de recursos especiais e alternativas metodológicas para suprir sua necessidade visual”. Cabe destacar que já existem diversos materiais pedagógicos com potencialidade para o trabalho pedagógico com alunos com Deficiência Visual (DV) no ensino de Matemática.

É perceptível que a Educação Inclusiva vem aos poucos se adequando as demandas do meio social e político para se efetivar na prática. Contudo investir na formação dos professores é primordial, conforme enaltece Sobrinho (2003, p. 64) “a formação dos professores está entre as situações que demandam reflexões contundentes, quando se tem vista uma educação de qualidade”. É importante evidenciar que a formação para a docência que estamos tendo nas instituições de ensino Superior, não se dispõem de componentes curriculares para qualificar os acadêmicos para o trabalho pedagógico de estudantes com deficiências.

Quando muito, os professores dessas instituições proporcionam aos acadêmicos alguns projetos, que propõem como experiências em sua formação. De acordo Cunha (1992, p. 24)

diz, “[...] que é provável que muitos dos nossos cursos de formação de professores limitem-se a essa perspectiva”. E o que acontece nas maiorias das vezes é que os futuros professores não estão preparados para o fazer pedagógicos em sala de aula que possuem estudantes com deficiência.

Estudos realizados por Brasil (2001, p. 01) “abordam que o sucesso escolar da criança cega vai depender de uma série de fatores, independentemente da idade em que comece a frequentar a escola”. No que se refere à aprendizagem de conteúdos curriculares, incluir um aluno cego em uma sala vai além de ensinar conceitos e decorar fórmulas.

Fernandes e Healy (2010) elucidam ainda que um aluno está realmente incluso na escola quando é proporcionado a ele integrar-se com seus pares e com o saber, no qual vão se associando e interagindo com os conteúdos dados. A inclusão escolar por essência deve contemplar todas as pessoas no processo de aprendizagem, sem exceção, no sistema de ensino, independentemente de cor, classe social e condições físicas e psicológicas. Conforme prevê a Lei de Diretrizes e Bases – LDB, lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996, as crianças e jovens com deficiência, dentre esses os cegos com idade escolar, devem estar preferencialmente matriculados em escolas de ensino regular. A lei especifica também, que os alunos com deficiência visual têm direito a usar materiais adaptados ao letramento especial, como livros didáticos transcritos em Braille para escrever durante as aulas. No entanto, não é o que se percebe na vivência nas escolas e nos resultados de pesquisa na área.

De acordo com o Decreto 6.571, de 17 de setembro de 2008, o Estado deve oferecer apoio técnico e financeiro para que o atendimento especializado esteja presente em toda a rede pública de ensino. Mas, o gestor da escola e as Secretarias de Educação e administração são quem precisam requerer os recursos para atender a demanda de seus alunos.

A maioria das escolas da rede pública ji-paranaense possuem salas de recursos equipados com materiais pedagógicos, algumas dessas escolas possuem também um professor com qualificação para atender os alunos, inclusive os cegos, no contra turno das aulas regulares para ensinar, principalmente, e a eles a escrita em Braille e a operacionalização do Sorobã<sup>2</sup> (SILVA, 2014). Mas, isso não tem sido o bastante, visto que precisa desenvolver uma cultura de aceitação e valorização dos alunos com deficiência.

Conforme abordam Onofre e Souza (2008, p. 115)

---

<sup>2</sup> É um material pedagógico utilizado para realizar cálculos matemáticos nas escolas, bancos, profissionais da engenharia e outros. É um objeto de simples manejo e torna os cálculos mais concretos.

É urgente que se empreendam, não só nos cursos de formação acadêmica, mas também nos vários momentos de exercícios das funções pedagógicas no cotidiano escolar (durante reuniões de estudo, reuniões pedagógicas, encontros de professores, entre outros), estudos e discursos em torno da questão do respeito e valorização das diferenças / deficiências.

Cabe às instituições formadoras de professores capacitá-los e formá-los para enfrentar essas situações novas, pois os alunos com deficiência intelectual, auditiva, visual, motora, física, múltipla já se fazem presentes em sala de aula do Ensino Regular. A Lei nº9.394, 20 de dezembro de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) também versa sobre a preparação docente tendo em vista atuar neste cenário.

Diante dessa problemática surge como pergunta norteadora do presente estudo: O Kit de material desenvolvido no curso de extensão universitária atende as demandas específicas de estudantes cegos no processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana?

Com isso o presente trabalho teve por objetivo geral, analisar as contribuições de um trabalho pedagógico em que se utilizou um kit de material concreto manipulável no processo de ensino-aprendizagem de tópicos do conteúdo de Geometria Plana para estudantes cegos do Ensino Médio.

Buscando atingir o objetivo geral elencamos quatro objetivos específicos:

- Analisar a trajetória escolar de estudantes cegos e como aconteceu o seu processo de ensino-aprendizagem da Matemática;
- Planejar e desenvolver atividades pedagógicas de ensino de tópicos do conteúdo da Geometria Plana, utilizando-se do kit de material *Geometria Tátil Duo Faces*;
- Avaliar as contribuições do trabalho pedagógico realizado com o kit de material, nesse caso a apreciação dos referidos estudantes sobre o trabalho pedagógico e o material utilizado.

O presente trabalho consiste numa pesquisa-ação desenvolvida na abordagem qualitativa com base experimental. Essa teve como sujeito dois estudantes cegos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de Ji-Paraná/RO e o processo investigativo aconteceu em três etapas, a saber: Diagnóstico, Intervenção e Avaliação.

O texto, do presente Trabalho de Conclusão de Curso, ficou assim estruturado:

Numa seção introdutória abordando os motivos que levaram a realização da pesquisa, a questão norteadora e os objetivos do presente estudo.

No Capítulo I – **O Processo ensino-aprendizagem da Matemática para estudante cego** – iniciamos com uma breve abordagem sobre a inclusão social e escolar do indivíduo

cego. Na sequência, formação de professores para a promoção do ensino inclusivo e sobre o processo de ensino-aprendizagem de Matemática para alunos cegos.

No Capítulo II – **Aspectos metodológicos da pesquisa** – apresentamos os aspectos metodológicos da pesquisa, os instrumentos das coletas, uma descrição do material utilizado e uma breve apresentação dos sujeitos. A presente pesquisa contou com três etapas de intervenção: *primeira etapa* o objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes; *segunda etapa* intervenção atividades com o *Kit Geometria Tátil Duo Faces* e na *terceira etapa* foi avaliada a repercussão do trabalho pedagógico desenvolvido com kit de material concreto manipulável.

No Capítulo III - **Apresentação, análise e discussão dos dados** –apresentamos os dados produzidos/coletados acompanhado de uma análise dos mesmos.

Por fim, tecemos algumas considerações sobre os resultados mais contundente da investigação trazendo uma síntese de todos os resultados da pesquisa.

## **CAPÍTULO I – O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA PARA ESTUDANTE CEGO**

Neste capítulo, primeiramente, abordamos sobre a trajetória histórica das pessoas com deficiência visual, depois sobre a inclusão de alunos com deficiência no ensino regular mais especificamente do indivíduo cego. Versamos na sequência, sobre o processo de ensino-aprendizagem na matemática, com o uso de materiais concretos no ensino inclusivo.

Por fim, no decorrer dos tópicos, encerra-se o capítulo discutindo acerca do processo de ensino-aprendizagem na geometria plana para alunos cegos. Além disso, foram enfatizados aspectos referentes que a prática ainda não se efetivou de fato no processo de inclusão desses aprendizes, principalmente devido à falta de preparação dos professores e a falta de materiais didáticos especializados.

### **1.1 – Os aspectos histórico da pessoa com deficiência visual**

A história de pessoas com deficiência visual, vem desde a Grécia Antiga, na Idade média, até nos dias de hoje. “A deficiência visual é definida como uma perda total ou parcialmente, congênita ou adquirida da visão, portanto essa perda pode variar em intensidade” (MARQUES, 2014, p. 30). É considerado cegueira quando há a perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar, o que levaria a pessoa com tal deficiência a necessidade de utilização da escrita e leitura por meio do braille, “é conhecido universalmente como código ou meio de leitura e escrita das pessoas cegas. Baseia-se na combinação de 63 pontos que representam as letras do alfabeto, os números e outros símbolos gráficos” (BRASIL, 2007, p. 22). Já, a baixa visão é caracterizada pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após o longo tratamento ou correção óptica o indivíduo poderá ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos óticos especiais.

Para a legislação brasileira é considerado deficiente visual todo o “indivíduo que possui acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica” (JUNG *et al*, 2009, p. 11). Já o Decreto nº 5.296/04 define que o indivíduo que possui acuidade visual igual ou menor que 0,05 no menor olho, com a melhor correção óptica é considerado indivíduo cego.

Conforme dados do Censo Demográfico (2010) a deficiência visual é a deficiência mais presente na população brasileira e essa com a maior prevalência entre todos os grupos de idade,

sendo bastante acentuada nos idosos. Quase metade dos idosos possui uma perda visual e 8,3% da população possui deficiência classificadas como severa, sendo 3,46% perda visual severa. De acordo com o Censo Demográfico (2010, p. 07) “[...]os grupos de pessoas de 0 a 14 anos tem 5,3% e de 15 a 64 anos tem 20,1% nesse caso maior frequência de deficiência visual[...]”, apesar dessa frequência ser relativamente menor do que o segundo, os tipos de deficiência visual varia de acordo com o grau e a idades do indivíduo. No Quadro I apresentamos a incidência de deficiência severa na população brasileira, conforme dado do Censo 2010.

**Quadro I: Porcentagem da população brasileira com Deficiência Severa**

3,46% com deficiência visual severa	1,12% com deficiência auditiva severa	2,33% com deficiência motora severa	1,4% com deficiência mental ou intelectual
--	--	--	---

**Fonte:** Cartilha do Censo 2010

Percebe-se que o maior índice de pessoas com deficiência severa é o de pessoas com deficiência visual, 3,46% da população. Em segundo lugar está as com deficiência motora, 2,33% da população. Em seguida as pessoas com deficiência mental ou intelectual 1,4%, e o menor percentual são de pessoas com deficiência auditiva 1,12% da população. Cabe destacar que a incidência de “deficiência severa é bem menor do que a daquelas com pelo menos uma das deficiências, que inclui as pessoas que responderam que enfrentam ‘alguma dificuldade’ em ouvir, enxergar e em se locomover” (BRASIL, 2012, p. 07).

Contudo, nesse mesmo documento é destacado que:

Os direitos humanos são assegurados a todos os brasileiros com deficiência e para esse grupo são desenvolvidos programas e ações do Governo Federal e da Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. O contingente de pessoas identificadas por possuir deficiência severa foi calculado pela soma das respostas positivas às perguntas “tem grande dificuldade” e “não consegue de modo algum”. Os programas do governo promovem a inclusão da pessoa com deficiência ao assistirem pessoas de acordo com suas características: física, sensorial e mental ou intelectual, sejam elas severas ou não severas (BRASIL, 2012, p. 6-7).

Observa que o Governo Federal juntamente com a Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD), se preocupa e assegura com o Atendimento Educacional Especializado (AEE), através de programas que promovem a inclusão das pessoas com deficiências.

Entretanto, nem sempre foi assim, visto que nos primórdios da civilização humana as pessoas com deficiência eram consideradas como monstros, seres misteriosos que poderiam provocar mal a outras pessoas. Com isso, muitas pessoas eram assassinadas ou abandonadas

em lugares distantes e inóspitos. Já, “no século XVII, os indivíduos que possuíam alguma deficiência eram retirados de seu convívio familiar e social, e trancafiados em celas e calabouços, asilos e hospitais para serem cuidados” (SEGA, 2016, p. 2-3).

Por sua vez, no século XIX começou a se conceber que as pessoas com deficiência eram seres humanos com direitos e deveres como qualquer outro, e neste mesmo século se começou a acreditar que as pessoas com deficiência teriam condição de viver em sociedade e de serem pessoas produtivas e com isso surgiu a construção de escolas especializadas. Mas, somente no século XX que se ganha um maior dinamismo o processo educacional de pessoas com deficiência. Podemos destacar, segundo Silva (2014, p. 13) que a história da educação de pessoas com deficiência no Brasil está dividida entre três grandes períodos. Sendo que o primeiro período é de 1854 a 1956 esse é marcado por iniciativas de construção e manutenção de escolas especializadas com recursos de caráter privado. O segundo período é de 1957 a 1993, em que o governo começou a financiar pelo menos em parte a educação da pessoa com deficiência sem ser nas escolas especializadas. O terceiro período que se iniciou em 1993 e que se estende até os dias atuais e caracterizado pelos movimentos em favor da inclusão escolar.

No Brasil os primeiros registros de preocupação com a educação de pessoas cegas e surdas surgiu com o Projeto de Lei apresentado pelo Deputado Cornélio Ferreira França em 1835, cujo o objetivo era oferecer educação das primeiras letras para os cegos e surdos.

Portanto, o primeiro atendimento escolar para pessoas com deficiência ocorreu em 1854, quando José Álvares de Azevedo inaugurou a primeira escola para cegos na cidade do Rio de Janeiro. Atualmente, conhecido como Instituto Benjamin Constant.

Contudo, o principal documento de abrangência internacional e nacional que versa sobre os direitos humanos em nível de equidade para todos os seres humanos é a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948. Nela consta no artigo 1º “Todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e direitos. São dotados de razão e consciência e devem agir em relação uns aos outros com espírito de fraternidade” (ONU, 1948).

Portanto, essa declaração, assegura os direitos humanos essenciais para a vida em sociedade. A educação é um direito de todos conforme estabelecido no artigo 26 da referida Declaração.

1 - Toda a pessoa tem direito à educação. A educação deve ser gratuita, pelo menos a correspondente ao ensino elementar fundamental. O ensino elementar é obrigatório. O ensino técnico e profissional deve ser generalizado; o acesso aos estudos superiores deve estar aberto a todos em plena igualdade, em função do seu mérito.

2 - A educação deve visar à plena expansão da personalidade humana e ao reforço dos direitos humanos e das liberdades fundamentais e deve favorecer a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e todos os grupos raciais ou religiosos,

bem como o desenvolvimento das atividades das Nações Unidas para a manutenção da paz.

3. Aos pais pertence a prioridade do direito de escolher o gênero de educação a dar aos filhos. (ONU, 1948).

Outro documento que aborda em específico sobre o direito a educação das pessoas com deficiência é a Declaração de Salamanca de (1994, p. 07) a mesma “reconhece a necessidade e a urgência de garantir a educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educativas especiais”. Defende que a educação dessas pessoas deve acontecer no sistema regular de ensino e apresenta ação na área das Necessidades Educativas Especiais (NEE), de modo que os governos e as organizações sejam guiados pelos suas propostas e recomendações.

O objetivo inicial da Declaração de Salamanca era fundir o ensino especial com o regular. Atualmente, “há muitas leis e decretos implantados que amparam e visam garantir os direitos e necessidades das pessoas com deficiência seja ela qual for” (MAZZOTTA, 2001 p. 15). A LDB de 1996, é um desses documentos, a mesma expressa que a Educação Básica tem por objetivo levar o cidadão a adquirir conhecimentos para exercício pleno da cidadania, favorecendo o desenvolvimento socioeconômico e cultural da nação.

As escolas de ensino regular tem sido um espaço onde a diversidade humana tem o direito de se fazer presente. Contudo, o sistema de ensino ainda continua estruturado num pensamento elitista e classificatório, o qual, persiste em discriminar e dividir os alunos em normais e deficientes, em modalidades de ensino regular e especial, assim como os professores especialistas, nesta e naquela manifestação das diferenças.

Como caracteriza Mantoan (1999, p. 13):

O ensino curricular de nossas escolas, organizado em disciplinas, isola, separa os conhecimentos, ao invés de reconhecer as suas inter-relações. Contrariamente, o conhecimento evolui por recomposição, contextualização e integração de saberes, em redes de entendimento, não reduz o complexo ao simples, tornando maior a capacidade de reconhecer o caráter multidimensional dos problemas e de suas soluções.

Um aluno está realmente incluído no contexto escolar quando possui oportunidade de aprendizagem em nível de igualdade com os seus colegas sem deficiência, e lhe é possibilitado fazer parte de todas as ações e atividades desenvolvidas com a turma. Por esse motivo, promover a inclusão é uma tarefa complexa, mas necessária para o crescimento intelectual humano e para o aprimoramento das relações sociais de todos numa sociedade que são constituídas pela diversidade (MITTLER, 2003).



Como aborda Carvalho (2003, p. 47-49) “a inclusão é para todas as escolas independentemente seja qual for à deficiência do alunado, isso também garante a permanência do indivíduo para o seu processo de aprendizagem seja ela educação infantil até a ingressar a uma universidade”.

Neste sentido, Mittler (2003, p. 181) enaltece que “a inclusão não é apenas uma meta que pode ser alcançada, mas uma jornada com propósitos”. O Atendimento Educacional Especializado (AEE) do alunado com necessidades educacionais especiais não depende só dos educadores que atuam no ensino regular, mas da cooperação dos familiares, gestores pedagógicos, governos e de toda a sociedade.

## **1.2 - A educação inclusiva e os estudantes com deficiência visual**

A Educação Inclusiva é um movimento mundial, que “vem lutando para quebrar as barreiras, preconceitos e criar um ambiente escolar de igualdade, direitos e oportunidades para todos [...]” (BRASIL, 2005, p. 01). De antemão, podemos afirmar que a Educação Inclusiva vem recebendo crescentes reconhecimentos, pelo fato, de pelo menos parte da sociedade tem consciência e exigir seus direitos.

Sobrinho (2003, p. 12) salienta que, “a inclusão se baseia em princípios, tais como: a aceitação das diferenças individuais como um atributo e não como um obstáculo, a valorização da diversidade humana pela sua importância para o enriquecimento de todas as pessoas, o direito de pertencer e não ficar de fora”.

Conforme, já mencionado pelo referido autor para incluir estudante com deficiências no processo de ensino-aprendizagem existem alguns obstáculos que precisam ser superados. Mas é de suma importância para a melhoria da qualidade da educação para todos.

Desde a década de 60 do último século, já, constava na legislação educacional brasileira, Lei nº 4.024/61, o direito a educação nas redes públicas de ensino. Porém, foi na terceira LDB, Lei 9.394/96 que se determinou ações e políticas específicas para a educação de alunos com deficiência no âmbito das escolas de ensino regular.

As especificações sobre a educação da pessoa com deficiência que consta na Lei 9.394/96 são reflexos dos vários movimentos em prol da educação inclusiva e proporcionaram avanços significativos na escolarização de alunos com deficiência, principalmente por estabelecer:

- I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica, para atender às suas necessidades;
- II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do Ensino Fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;
- III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;
- IV - Educação Especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;
- V - acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo *nível* do ensino regular. (BRASIL, 1996).

A terceira LDB no seu Art. 3º, inciso IV estabelece também que a escola deve: “Promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (BRASIL, 1996). Sendo assim, essa lei ampara todos os estudantes, seja qual, for sua deficiência intelectual, auditiva, físicas e visual.

Os estudantes brasileiros com deficiência visual começará a ter possibilidade de acesso à educação na década de 50 do último século quando D. Pedro II fundou na cidade do Rio de Janeiro o Imperial *Instituto dos Meninos Cegos*. Passado se 37 anos depois essa escola passou a denominar como *Instituto Benjamin Constant (IBC)* (MAZZOTTA, 2005).

Atualmente os alunos com deficiência visual, conforme reza a Lei 9.394/96, tem assegurado o direito de estudar junto com os demais alunos com e sem deficiência e ter atendimento especializado na sala de recursos.

De acordo Silva (2014, p. 19)

A sala de recursos foi projetada no contexto da escola de educação básica, para atender as particularidades dos alunos com deficiência no contra turno das aulas regulares, auxiliando assim os professores da educação básica no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares para esses alunos.

Portanto, o atendimento nas salas de recursos não deve substituir o trabalho pedagógico do professor na sala de aula regular, mas deve ser um complemento, suplemento no processo educacional onde os estudantes vão aprimorar seu aprendizado, seja qual for o seu tipo de deficiência. Conforme Alves (2006, p. 14), [...] o atendimento educacional especializado em salas de recursos constitui serviço de natureza pedagógica, conduzido por professor especializado[...], porém, os atendimentos nessas salas devem ser uma complementação para aprendizagem”.

Apesar disso, o ensino que os estudantes com deficiência visual estão tendo nas escolas de ensino regular está longe do previsto e legitimado nas leis e documentos (ULIANA, 2012, 2015). Sendo assim, o direito de frequentar o ensino regular constitui um grande avanço na área da educação especial, mas ainda há muito por se fazer e discutir, para que as crianças com deficiência se beneficiem plenamente dessa conquista.

### **1.3 – O processo de ensino-aprendizagem da matemática para estudantes com eficiência visual: em foco o uso de materiais concretos**

Aprender matemática sempre foi difícil para os alunos ditos “normais”, imagine para os que têm deficiência visual, ainda mais quando os profissionais não têm nenhum preparo para lidar com essa situação didática. O ensino da Matemática, de maneira geral, fica disperso e precário se não adotar meios de “visualização” com materiais didáticos (ULIANA, 2015; FERRONATO, 2002; CERVA FILHO, 2014). O aluno cego precisa muito do apoio visual para captar o que lhe está sendo ensinado para assim conseguir compreender.

De acordo com os PCNs (2000, p. 19) que “a aprendizagem em matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimentos”. Portanto, há alguns materiais concretos que podem ser utilizados no ensino-aprendizagem de Matemática, tornando assim os conteúdos das aulas acessíveis aos alunos deficientes visuais. Esses materiais, tais como: o Soroban, Tangram, Material Dourado, Ábaco, Disco de Frações, Figuras Geométricas, Geoplano e o Multiplano e, entre outros também podem contribuir para a aprendizagem dos demais alunos da turma.

Smole (*apud* GONÇALVES, 2012, p. 14) elucida algumas das vantagens oriundas do uso de materiais concreto no processo de aprendizagem da Matemática.

Um material pode ser utilizado tanto porque a partir dele podemos desenvolver novos tópicos ou ideias matemáticas, quanto para dar oportunidade ao aluno de aplicar conhecimento que ele já possui num outro contexto, mais complexo ou desafiador. O ideal é que haja um objetivo para ser desenvolvido, embasando e dando suporte ao uso. Também é importante que sejam colocados problemas a serem explorados oralmente com as crianças, ou para que elas em grupo façam uma “investigação” sobre eles. Aachamos ainda interessantes que, refletindo sobre a atividade, as crianças troquem impressões e façam registros individuais e coletivos.

Ao utilizar-se de algum tipo de material didático, o professor oportuniza não só para alunos com deficiência, mas também para os ditos “normais” de aprender os conteúdos. Cabe

ao professor o planejamento de suas aulas utilizando determinados materiais que irão poderão oportunizar a aprendizagem de seus alunos.

No caso de ter aluno cego em sala de aula o professor precisa explorar os sentidos remanescentes, o sentido do tato e o da audição tem sido os mais utilizados no ensino da Matemática. Isto que esses sentidos oferecem ao cérebro os mais variados tipos de informação procedentes dos meios externo e interno (CARLETTO, 2009; ULIANA, 2012).

Nesse sentido, os materiais concretos são de extrema importância no atendimento educacional especializado (AEE), é uma forma de apresentar ao aluno uma maneira mais fácil e palpável de aprender matemática e como ela pode ser usada no nosso cotidiano. No Decreto nº 6.571/2008, no Art. 2º é evidenciado que o AEE tem como função complementar ou suplementar a formação do aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias.

Parágrafo único. Para fins destas Diretrizes, consideram-se recursos de acessibilidade na educação aqueles que asseguram condições de acesso ao currículo dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, promovendo a utilização dos materiais didáticos e pedagógicos, dos espaços, dos mobiliários e equipamentos, dos sistemas de comunicação e informação, dos transportes e dos demais serviços (BRASIL, 2009, p. 05).

Como é possível ver, os recursos de materiais concretos é um suplemento para o AEE, quaisquer recursos didáticos devem servir para que o estudante se aprofundem e ampliem o seu aprendizado. Para Machado (1990, p. 46), “[...] o material concreto nas aulas de Matemática, sem dúvida, a dimensão de um material é um importante componente para situações problemas[...]”, além do mais, todos os materiais são propícios para uma sala de aula, principalmente no componente curricular de Matemáticas.

Portanto, “o processo de aprendizagem de alunos cegos se desenvolve por meio da utilização dos sentidos remanescentes<sup>3</sup>” Brasil (2005, p. 17). Assim, o professor com o auxílio de ajuda de alguns materiais concretos, trabalha os sentidos desses estudantes com deficiências no qual devem:

- promover e apoiar a alfabetização e o aprendizado pelo Sistema Braille;
- realizar a transcrição de materiais, braile/tinta, tinta/braile e produzir gravação sonora de textos;
- realizar adaptação de gráficos, mapas, tabelas e outros materiais didáticos para uso de alunos cegos;
- promover a utilização de recursos ópticos, (lupas manuais e eletrônicas) e não ópticos, (cadernos de pauta ampliada, iluminação, lápis e canetas adequadas);

---

<sup>3</sup> Sentidos Remanescentes se dão através tato, audição, olfato, paladar, utilizando o Sistema Braille como principal meio de comunicação escrita.

- adaptar material em caracteres ampliados para uso de alunos com baixa visão, além de disponibilizar outros materiais didáticos;
- desenvolver técnicas e vivências de orientação e mobilidade e atividades da vida diária para autonomia e independência;
- desenvolver o ensino para o uso do soroban;
- promover adequações necessárias para o uso de tecnologias de informação e comunicação (ALVES, 2006, p. 27-28).

Além dessa prática o professor precisa desenvolver um trabalho pedagógico que leve em consideração os conhecimentos que os alunos possuem e estabeleça uma ponte para que ele se aproprie de outros. Machado e Panizzi (2014) ressalta que:

No campo da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) proposto por Vygotsky traz uma perspectiva de intermédio por um sujeito mais experiente, onde passará seu conhecimento de forma livre ao sujeito (aluno). O aluno é autodidata, pois propunha formas de aprendizagem que remete a um esforço mental maior (2014, p. 03).

Vale ressaltar, que os professores devem proporcionar situações em que os alunos cegos se sintam ambientados e abertos a novos conhecimentos e formação de conceitos. Ao manipular os objetos é uma das formas dos alunos conhecerem o ambiente que o cerca e os componentes presentes em seu dia-a-dia (ULIANA, 2015). Desse modo, as escolas como instituição integrante deste processo, tem o papel fundamental de promover situações a diferentes casos/necessidades educacionais especiais. A inclusão beneficia todos os alunos, seja ele com ou sem deficiência, ajudando-os a aprenderem, a serem sensíveis, a compreender, respeitar e crescer, convivendo com as diferenças e as semelhanças individuais entre seus pares (FERREIRA, 2003).

Sendo o professor o “mediador para que os alunos questionem, interpretem e discutam o objeto de estudo” (DAVIS, 1991, p. 91). Nesse sentido Gadotti (2007, p. 13) destaca, “[...] o professor é muito mais um mediador do conhecimento, um problematizador”. No qual, o aluno precisa construir e reconstruir o conhecimento a partir do que faz. Visto que, “[...] o processo de ensino é proporcionar aos alunos os meios para que assimilem ativamente os conhecimentos é porque a natureza do trabalho docente é a mediação da relação cognoscitiva entre o aluno e as matérias de ensino” (LIBÂNEO, 2008, p. 52).

Nesse sentido, concordamos com Pereira (2012, p. 45) quando o mesmo diz que “o papel do professor é fundamental no processo de ensino e no desenvolvimento da aprendizagem de todos os alunos”. Para tanto, os materiais didáticos concreto e manipulável se despontam como profícuo para o ensino da Matemática em qualquer sala de aula. Se tornando mais necessário quando se tem entre os aprendizes estudantes cegos. Pode se observar uso de materiais

concretos, no processo de ensino aprendizagem de matemática, traz muitas contribuições para os alunos com deficiência visual.

#### **1.4 - A geometria plana e o seu ensino para estudante com deficiência visual**

A Geometria Plana é a parte da Geometria Euclidiana que está estruturada nos chamados conceitos geométricos primitivos, que por vez, não admitem definições, mas sim conceitos intuitivos. Consta como conceito de Geometria no dicionário Ferreira (2009) que:

A geometria é o ramo da matemática que estuda as formas, planas e espaciais, as figuras planas chamados de polígonos são o círculo, quadrado, triângulo, retângulo, trapézio, hexágono, pentágono, paralelogramo e losango e com suas propriedades, no qual está apoiada sobre alguns postulados, axiomas, definições e teoremas.

Há indícios na literatura que a Geometria começou a ser desenvolvida nos primórdios da civilização. “[...] a origem da geometria está na necessidade prática de fazer novas medidas de terra enquanto Aristóteles afirmava que a origem está no lazer sacerdotal e ritual e ambos não têm a audácia de sugerir o início antes dos povos egípcios (SANTOS 2015, p. 12).

No Brasil, o ensino da Geometria Plana vem ganhando espaço nas aulas desde as “propostas curriculares estaduais dos anos 1980 e depois os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997” (GONÇALVES, 2012, p. 23). Antes ocupavam as últimas páginas dos livros didáticos e raramente era ensinado, com a alegação que não havia dado tempo. De acordo com Gonçalves (2012, p. 24) o ensino da Geometria deve acontecer mediante atividades diversas.

A geometria pode e deve ser iniciada por meio de atividades empíricas, visando à percepção, mas tais atividades estão diretamente relacionadas com a construção de objetos em sentido físico, em como com a representação de objetos por meio de desenhos, nos quais suas propriedades e características possam ser concretizadas.

Ainda, de acordo com Gonçalves (2012, p. 31), “[...] o estudo das figuras planas se inicia pelo reconhecimento e pela nomenclatura relativos às figuras mais usuais, dentre elas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, losango, hexágono, e círculo, identificando em cada uma delas algumas de suas propriedades”. Entendemos que este tipo de didática facilita a aprendizagem do aluno no sentido de conseguir identificar as formas geométricas com objetos comuns no seu cotidiano.

Para os alunos cegos é de fundamental importância ter materiais didáticos adaptados para que ele possa ter acesso a figuras e representações de Geometria por intermédio de outros sentidos, já que ele não conseguirá isso por intermédio da visão. O sentido do tato tem sido o

mais adequado para o trabalho pedagógico na Matemática (FERRONATO, 2002; BRANDÃO, 2010; ULIANA, 2012).

Ao professor de Matemática trabalhar com materiais concretos no processo de ensino da Geometria e alavanca a possibilidades de os alunos deficientes visuais ter uma aproximação da Geometria permite articular melhor seu entendimento sobre a Álgebra.

Cerva Filho (2014), ao fazer um mapeamento de artigos entre 1988 e 2013 que abordaram sobre o ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual nos Anais do ENEM e CIEM, nos BOLETIM GEPEM, e nos periódicos da revista BOLEMA e ACTA SCIENTIAE identificou 71 estudos que abordavam sobre o ensino da matemática para estudantes com deficiência. Destes, 26 abordaram inclusivamente sobre o ensino de tópicos de Geometria para estudantes com deficiência visual.

Dentre as investigações realizadas, sobre o ensino de tópicos de Geometria Plana para estudantes com deficiência visual, destaca-se que o estudo de Ferronato (2002), em que desenvolveu um estudo empírico/experimental em que visou investigar o ensino da Geometria Plana para estudantes cegos. Com isso desenvolveu um material comercializado atualmente chamado “Multiplano” que possibilita através do tato, o aluno cego ter acesso e compreensão de conceitos diversos conceitos, estruturas da Matemática, inclusive da Geometria Plana.

Outro estudo que merece destaque é o de Brandão (2010), que desenvolveu um método chamado por ele de GEUmetria, o qual, propõe o uso de técnica de Orientação e Mobilidade para o ensino de tópicos da Geometria Plana. Constatou-se que o método GEUmetria, funcionou para o processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana.

Cabe destacar, também, que Uliana (2012) desenvolveu um estudo experimental que visou analisar a eficiência de um kit de material pedagógico no processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana para estudantes cegos. O material de sua pesquisa mostrou-se funcional e eficiente por possibilitar através da utilização do tato o acesso e aprendizagem a conteúdos de Geometria Plana.

Nessas pesquisas ficou evidente que os alunos com deficiência visual conseguem obter desenvolvimento semelhante ao dos outros alunos, em seu processo de ensino aprendido, dos conteúdos de Geometria Plana se lhe for possibilitado acesso por outros sentidos.

O exposto neste capítulo, nos permite afirmar que os estudantes cegos possuem condições de aprendizagem dos conteúdos curriculares de Matemática igual aos alunos normais visuais, o que se faz necessário e é de direitos desses, são adequações pedagógicas para que eles possam ter acesso aos tópicos de conteúdos na sua plenitude. Já existe uma série de leis e

declaração que apoiam que o processo de escolarização dos alunos com deficiência, dentre esses os dos cegos, deva acontecer nas escolas de ensino regular e esses alunos devem ser atendidos nas suas demandas particulares. Apesar disso, na prática ainda não se efetivou de fato o processo de inclusão desses aprendizes, principalmente devido à falta de preparação dos professores e a falta de materiais didáticos especializados.

Passamos a abordar no capítulo seguinte, sobre os aspectos metodológicos de uma pesquisa-ação que visou analisar a eficiência de um kit de material para o ensino de tópicos de Geometria plana para estudantes cegos.



## **CAPÍTULO II – ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA**

Neste capítulo apresentaremos os aspectos metodológicos da pesquisa. Iniciamos expondo as motivações que nos direcionaram a desenvolver uma pesquisa-ação na abordagem qualitativa. Na continuidade versamos sobre os participantes e os materiais utilizados nas ações pedagógicas desenvolvidas com os estudantes cegos. E por fim, anunciamos os instrumentos utilizados para produzir/coletar de dados junto aos estudantes.

### **2.1 - Abordagem metodológica**

Tendo em vista os objetivos do presente estudo optamos por desenvolver uma pesquisa-ação na abordagem qualitativa. Escolhemos essa abordagem principalmente pelo fato da pesquisa qualitativa possibilitar uma aproximação mais estreita do pesquisador com o objeto investigado.

Inicialmente as pesquisas na abordagem qualitativa eram usadas para investigar objeto de estudo da área da Antropologia e da Sociologia. Só a partir dos anos 60 incorporou-se a outras áreas. “Nos últimos 30 anos vem ganhando espaço no âmbito da Psicologia, da Educação e da Administração” (NEVES, 1996, p. 01).

Em pesquisas educacionais a abordagem qualitativa começa a delinear-se e ganhar visibilidade a partir dos anos 70. Ressalta-se que, desde então, o embate entre defensores das abordagens quantitativa ou qualitativa começa a diluir. Para Godoy (1995, p. 02) na “[...] ‘pesquisa qualitativa’ encontram-se variados tipos de investigação, apoiados em diferentes quadros de orientação teórica e metodológica[...]”. Portanto, nos estudos organizacionais, o pesquisador e seu objeto de estudo interagem e esta interação é considerado um elemento do processo de formulação teórica.

Nesse sentido, Terence *et al* (2006, p. 02) destaca que:

Na abordagem qualitativa, o pesquisador procura aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda – ações dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente e contexto social – interpretando-os segundo a perspectiva dos participantes da situação enfocada, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito.

Apesar de nos estudos qualitativos, o pesquisador está envolvido e/ou próximo do objeto investigado e a análise dos dados serem de caráter subjetivo, esse tipo de pesquisa usa uma metodologia que dá conta de desenvolver técnicas e gerar conhecimentos aceitos e valorizado

na literatura atual. Conforme elucida Gil (2002, p. 55), “em virtude de exigir o envolvimento ativo do pesquisador e a ação por parte das pessoas ou grupos envolvidos no problema[...], no qual esse pesquisador tende a buscar métodos eficaz para desenvolver sua pesquisa”.

Dentre as possibilidades metodológicas para o desenvolvimento de estudo na abordagem qualitativa, a que melhor atendeu aos objetivos almejados foi a pesquisa-ação. Nas palavras de Thiollent (1985) esse é,

Um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1985, p.14).

A pesquisa-ação é normalmente sistematizada acontecem em três etapas a saber: diagnóstico, intervenção e avaliação. De acordo, com Gressler (2004, p .63) “a pesquisa-ação é investigar problemas e suas possíveis soluções [...]”, no qual essa pesquisa traz um embasamento que permite implantar alguma ação que resulte em uma melhoria para o grupo em que está sendo pesquisado, mesmo que, consiste apenas em se tomar consciência de um fato.

Um momento muito importante na pesquisa são os direcionamentos das coletas de dados. Conforme Carvalho (2000, p. 19) “[...] aborda que os recursos educacionais, é preciso romper e eliminar barreiras não só com os profissionais mais sim com crianças cegas no seu desenvolvimento cognitivo”. Visando melhor conhecer e contribuir para o processo de inclusão de alunos cegos no município de Ji-paraná (RO) em diferentes aspectos, iremos confrontar dados de pesquisas bibliográficas, pesquisa documental e de pesquisa de campo, a qual detalharemos a seguir.

O levantamento bibliográfico “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científico” (GIL, 2008, p.50). De acordo com Furasté (2008, p. 33), “baseia-se fundamentalmente no manuseio de obras literárias quer impressas, quer capturadas na internet”. Porém, essa pesquisa é fundamental em todos os trabalhos, pois, essa pesquisa consiste em alguns levantamentos, “já analisados e publicados por meios escritos e eletrônicos, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações, artigos científicos, páginas de *web sites*” (FONSECA, 2002, p.31). No entanto, como a pesquisa reside em fatos que serão utilizados pelo investigador, no qual, irá “permeiar” ainda mais no embasamento da mesma, através de livros, artigos, dissertações, teses, blogs materiais disponíveis em sites.

Vale evidenciar, que a pesquisa documental se aproxima muito da pesquisa bibliográfica, Gil (2008, p.51), aborda que essa pesquisa desenvolve através de [...] materiais

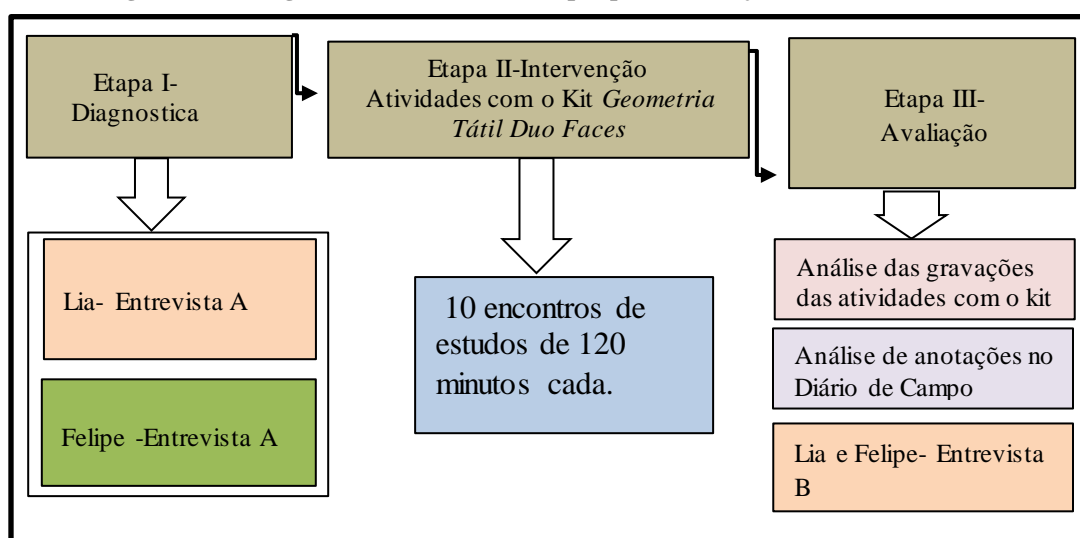
que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados[...]essa pesquisa tem por objetivo averiguar e analisar documentos que não receberam ainda tratamento analítico como por exemplo, documentos oficiais, reportagens, contratos, tabelas estatísticas, cartas, diários, filmes, fotografias, gravações (GIL, 2008; SEVERINO, 2007). Se pesquisou documentos e Leis que amparam o processo educacional das pessoas com deficiências.

Na pesquisa de campo, o pesquisador vai a campo coletar dados que acontece exatamente no ambiente real do indivíduo. Ressalta, Fonseca (2002, p. 32), [...]caracteriza as investigações em que para além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se coletam dados junto de pessoas, utilizando diversos tipos de pesquisa (ex-post-facto, pesquisa ação, pesquisa participante, etc.) ”.

Ademais, essa pesquisa como o próprio nome indica, tem informações próprio no campo em que ocorrem os fenômenos, e possíveis relações com outras pesquisas. Gil (2008, p.57) “[...]caracteriza que o estudo de campo tende a utilizar muito mais técnicas de observação do que de interrogação”.

Considerando que o objetivo da pesquisa em questão foi analisar as contribuições de um trabalho pedagógico em que se utilizou um kit de material concreto manipulável no processo de ensino-aprendizagem de tópicos do conteúdo de Geometria Plana para estudantes cegos do Ensino Médio. Escolhemos proceder com uma investigação no campo de base experimental com dois estudantes cegos do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Essa investigação foi realizada em três etapas. A Figura 1 apresenta como ficou estruturada cada uma das três etapas da pesquisa.

**Figura 1 - Fluxograma dos encontros da pesquisa e os sujeitos da mesma**



**Fonte:** Dados da pesquisa

## 2.2 - Etapas da pesquisa

Será apresentamos as três etapas da pesquisa de campo, em que são destacados a trajetória, diagnosticar o ensino-aprendizagem escolar dos sujeitos. Cabe destacar que a produção/coleta foi realizada em encontros no mês de abril de 2015.

### -Etapa I da pesquisa de campo

Na primeira etapa tínhamos como objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios de Lia e Felipe sobre Geometria Plana e conhecer um pouco de sua vida e a trajetória escolar desses estudantes. Para tanto optamos por realizar com cada estudante uma entrevista semiestruturadas (APÊNDICE A). As duas entrevistas foram gravadas em áudios e ocorreram no ambiente escolar e familiar frequentado e residido pelos estudantes.

### -Etapa II da pesquisa de campo

Na segunda etapa planejamos e desenvolvemos com os dois estudantes, atividades pedagógicas de ensino de tópicos de conteúdos da Geometria Plana utilizando-se um kit de material concreto manipulável batizado de *Geometria Tátil Duo Faces*, desenvolvido durante um curso de extensão universitária. Os encontros de estudos foram realizados em três locais: na Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR); na escola frequentada pelos sujeitos e na própria residência deles. A pesquisadora buscou alternativa juntamente com os alunos, visando facilitar a sua locomoção ao local dos encontros.

**Quadro II – Quadro geral das atividades desenvolvidas com Lia e Felipe**

DATAS	ENCONTROS	ATIVIDADES	TEMPO (horas)
02/04/2015	I	Introdução à Geometria	02:00 horas
08/04/2015	II	Estudo da reta	02:00 horas
15/04/2015	III	Interseção de retas	02:00 horas
22/04/2015	IV	Geometria-conceitos básicos	02:00 horas
29/04/2015	V	Triângulos	02:00 horas
06/05/2015	VI	Semelhanças de triângulos	02:00 horas
13/05/2015	VII	Figuras planas	02:00 horas
20/05/2015	VIII	Perímetro dos polígonos	02:00 horas
27/05/2015	IX	Comprimento da circunferência	02:00 horas
03/06/2015	X	Área das figuras	02:00 horas
<b>TOTAL DE TEMPO EM (HORAS): 20 Horas</b>			

**Fonte:** Dados da pesquisa

Esses encontros de estudos ocorreram nas quartas-feiras, no período matutino; das 08:30hrs às 10:30hrs. Como podemos observar no quadro II, esses encontros tiveram duração de 2 (duas), no qual foram distribuídas conforme as necessidades dos sujeitos da pesquisa.

### **-Etapa III da pesquisa de campo**

Na terceira etapa foi avaliada a repercussão do trabalho pedagógico desenvolvido utilizando-se do kit de material concreto manipulável. A avaliação se deu em duas dimensões: a contribuição na aprendizagem dos estudantes nos tópicos de conteúdos trabalhados e a apreciação dos estudantes sobre o trabalho pedagógico desenvolvido e o material utilizado. Para tanto foi realizada uma segunda entrevista (APÊNDICE B) com os sujeitos e analisado o desempenho desses nas atividades desenvolvidas.

### **2.3 - Sujeitos da pesquisa**

Participaram da presente investigação dois estudantes cegos do Ensino Médio que na ocasião da produção/coleta se encontravam matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Sistema de Ensino Modular<sup>4</sup>. Considerando aspectos éticos da pesquisa esses são identificados ao longo da pesquisa pelos pseudônimos Lia e Felipe. E por serem sujeitos peculiares omitiremos o nome da instituição de ensino em que se encontravam matriculados.

### **2.4 – O material utilizado**

O material concreto manipulável, utilizado na segunda etapa da pesquisa-ação, foi desenvolvido no Projeto de Extensão intitulado: “Ações para a efetiva inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de Matemática, física e Química”, juntamente com um grupo de três acadêmicos licenciandos em Matemática. Na ocasião do projeto de extensão, o grupo de licenciando fez-se promoveu uma breve experimentação do kit de material *Geometria Tátil Duo Faces* com estudantes cegos, o material se mostrou eficiente para o trabalho pedagógico com esses estudantes e atendeu as suas demandas particulares. Entretanto, foi realizada uma análise sistematizada para identificar quais as potencialidades desse material no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares da Geometria Plana para estudantes cegos.

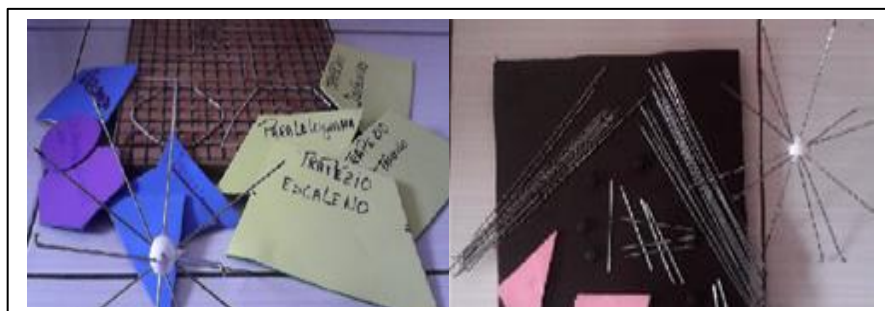
O material consiste num kit com 73 peças. Confeccionado com madeira, manta magnética, parafusos, raios de bicicletas, bolinhas de isopor, elástico e em EVA. É simples é fácil de manejar, tanto pelo professor quanto pelos alunos cegos.

---

<sup>4</sup> Trata-se de curso aberto, com ensino não presencial, sem cumprimento de carga horária e dias letivos. Os estudos são através de módulos que o centro disponibiliza aos alunos. E a avaliação será através de exames presenciais.

Na Figura 2 apresentamos peças que compõem o referido kit de material pedagógico.

**Figura 2 - Kit do Material *Geometria Tátil duo Faces***



**Fonte:** Arquivo da pesquisadora

Cabe ressaltar que a madeira, os raios de bicicletas e os parafusos podem ser obtidos pelo reaproveitamento, sendo assim não gera nenhum custo. Porém, os demais materiais: EVA, manta magnética, ímãs, cola de artesanatos, elásticos e bolinhas de isopor, são materiais de baixo custo. Além do mais, pode se considerar longa durabilidade do material, se o manuseio for feito de forma adequada e não for molhado.

São componentes do kit (Figura 2) do mencionado material pedagógico, os seguintes itens:

- a) 1 tabuleiro - tábua de madeira em formato quadrado de lado 40cm, com uma face revestida por uma manta magnética de mesmo tamanho, e a outra face com parafusos de ponta soberba de meia polegada;
- b) 05 pinos de ímãs pequenos em formato de cilindros, formados pela união de 2 ímãs de geladeira, de maneira que suas duas bases possuam campo magnético, com a finalidade de serem usados para demarcar pontos sobre o plano;
- c) 40 pedaços de raios de bicicleta de tamanhos variados tamanho de 28cm, 10cm e de 6cm, os quais servirão para representar as retas no plano, e os chamados postulados ou axioma;
- d) 17 formas geométricas de tamanhos e formatos variados confeccionados em EVA, e algumas com manta magnética em uma das faces que adere ao Kit *Geometria Tátil Duo Faces*;
- e) 04 bolinhas de isopor, no qual, passaram infinitas retas, a demonstração dos postulados;
- f) 06 elásticos serão utilizados para esboçar figuras geométricas na fase recoberta de parafusos.

Cabe ressaltar que o tabuleiro do kit de *Geometria Tátil duo Faces* possui alguma semelhança com o Geoplano<sup>5</sup>. No desenvolvimento do material o grupo de licenciandos tinha como objetivo adaptar/construir um material que oportunizasse estudantes com deficiência visual dentre esses os cegos o acesso aos conteúdos de Matemática, principalmente os conteúdos de Geometria Plana. O qual envolvem retas, planos, pontos e figuras geométricas. O kit elaborado possui duas faces, conforme ilustrado na Figura 3. Na face, ilustrada à esquerda as figuras geométricas são formadas com borrachinhas de dinheiro, já na face ilustrada à direita com pedaços de raio de bicicleta.

**Figura 3– Representação das duas Faces do kit**



**Fonte:** Arquivo da pesquisadora

Esse material pode ser utilizado em atividade com alunos de visão normal para a formação dos mesmos conceitos geométricos. Pereira (2013, p.07), ressalta que, manipulação de objetos e a fala empregada nos diálogos são vias de informação possíveis tanto pra cegos quanto para pessoas de visão normal, sendo tão importantes quanto a visão na aprendizagem.

Observa que o material confeccionado, possui duas faces, no qual, o professor poderar promover um trabalho pedagógico desenvolvendo simultaneamente tanto o conhecimento dos alunos ditos “normais” e dos alunos com DV. Sobre o desenvolvimento de materiais pedagógicos Gonçalves (2012, p. 12) destaca que “[...] os materiais são pensados e construídos para realizar com objetos aquilo que deve corresponder às ideias ou propriedades que se deseja ensinar aos alunos”(2012, p.12).

Pelo fato, do material dar possibilidades ao professor promover com a mesma atividades semelhantes ao que ele propõe, geralmente na lousa, para o ensino de tópico do conteúdo de Geometria Plana. Podemos afirmar que o kit material pedagógico é de fácil manuseio e possibilita a:

<sup>5</sup> Geoplano é um material em que os alunos explorarem figuras planas, no qual é acompanhado por elástico, de preferência coloridos, que vão permitir, a quem o manipula, “desenhar” figuras na malha de pinos, de forma muito dinâmica (GONÇALVES, 2012, p. 41)

- Construir diferentes figuras planas, como, triângulo, paralelogramo, retângulo, quadrado, losango, trapézio, pentágono, hexágono;
- Ilustrar e conhecer os elementos primitivos da Geometria Plana;
- Exploração das características e propriedades das figuras geométricas;
- Esboço e estudo das diferentes posição de retas;
- Esboço e estudo de ângulos;
- Conhecer e diferenciar perímetro de área;
- Trabalhar axiomas de Euclides.

Dê acordo, Lauro (*apund* GONÇALVES, 2012, p.30):

A geometria pode e deve ser iniciada por meio de atividades empíricas, visando à percepção, tais atividades estão diretamente relacionadas com a construção de objetos em sentido físico, bem como com a representação de objetos por meio de desenhos, nos quais suas propriedades e características possam ser concretizadas.

As atividades que o kit de material *Geometria Tátil Duo Faces* possibilita desenvolver, atende os requisitos anunciado pelo autor no processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana. Porém, as atividades empírica está baseado em atividades práticas/conhecimentos e observações. No qual, o sujeito adquire experiências que já foram vivenciando com sua realidade, ou seja, em conviveu com o mundo e o cotidiano, distante dos método científico ou a partir de teorias.

## 2.5 - Instrumentos da coleta dos dados

Para produzir/coletar os dados foram utilizadas gravações, entrevistas e diário de campo. Na sequência abordaremos sobre cada um desses instrumentos e em que momento que eles foram utilizados.

- **Gravações:** As gravações em áudio, vídeo e fotos foram utilizadas nas três fases da pesquisa. Na primeira e última para armazenar o material das entrevistas e na segunda para registrar as ações pedagógicas desenvolvidas. Para tanto foi utilizado aparelho de celular, *tablet* e câmera fotográfica. Essas tecnologias se aprimoraram muito nos dias atuais e essas técnicas são normalmente utilizadas para produzir/coletar e armazenar dados nas pesquisas qualitativas. Conforme, Bortoni-Ricardo (2008, p. 62), “as gravações eletrônicas em vídeo ou áudio tem uma grande vantagem, no qual, observador ‘revisita’ os dados por diversas vezes”; é de grandes vantagens para a construção das suas teorias.



**-Entrevistas:** As entrevistas foram utilizadas para produzir/coletar dados junto aos dois sujeitos na primeira e terceira fase. Segundo Gil (2002) em uma pesquisa, a entrevista pode assumir as mais diversas formas. Como informal, quando se distingue da simples conversação apenas por ter como objetivo básico a produção/coleta. Ademais, “o entrevistador tem de garantir alguns requisitos básicos para conduzir o melhoramento da entrevista, e atentar por algumas características que pode ser inconveniente: problemas de dicção, opinião apaixonada sobre o problema da pesquisa, timidez, apresentação deficiente (GIL, 2002, p. 118)”. Optamos por utilizar roteiros de entrevista semiestruturado, conforme consta nos apêndices A e apêndice B. Pois já tínhamos pré-definido que dados nos seriam importantes no estudo em pauta, e ao mesmo tempo queríamos dar possibilidade dos sujeitos no fornecer outros dados.

**- Diário de Campo:** O Diário de campo foi utilizado durante a segunda etapa da pesquisa. Como ressalta Venturi “O diário de campo é um instrumento utilizado pelos pesquisadores para registrar/anotar os dados recolhido... o percurso de ida, estada e percurso de volta; primeiro dia, segundo dia; primeira atividade (ou parada), segunda atividades; visita” (2011, p. 488). No qual o pesquisado caracteriza os momentos que foram utilizados esse diário, durante as visitas ao local dos encontros onde ocorreram as atividades.

Por tanto, foram utilizados três tipos de instrumentos de coletas de dados, no qual aprimorou ainda mais nas obtenções dos dados.

Passamos no próximo capítulo, a apresentar e analisar os dados produzidos e coletados nas três etapas da pesquisa-ação.

## **CAPÍTULO III – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**

Neste capítulo será apresentado, analisado e discutido os dados produzidos/coletados nas três etapas da pesquisa. Em razão de se preservar a integridade dos participantes, não serão exibidas fotos de seus rostos, bem como serão omitidos seus nomes. Portanto, os dados e informações prestadas pelos sujeitos da pesquisa, por meio dos instrumentos de produção/coleta, serão apresentados na íntegra no decorrer da análise. Para tanto, inicialmente será analisado os dados da etapa diagnóstica, na sequência apresentado e analisado parte do trabalho pedagógico desenvolvido e por último será realizada a avaliação do trabalho pedagógico realizado.

### **3.1 - Conhecendo os participantes da pesquisa**

Com base, principalmente, no material produzido/coletado na entrevista realizada na fase diagnóstica e nas anotações no Diário de campo faremos, na sequência, uma apresentação dos dois sujeitos da pesquisa (Lia, Felipe) e de suas trajetórias pessoal e escolar. Com isso, optou em analisar a trajetória escolar de estudantes cegos e como aconteceu o seu processo de ensino-aprendizagem da Matemática, no qual, apresentaremos dados de forma descritiva.

#### **- Lia**

Lia<sup>6</sup> tem 37 anos nasceu na capital do Estado de Rondônia, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), no qual, “reside 502,748 habitantes”. Lia é a primeira de seis filhos, no entanto, somente Lia que nasceu com glaucoma congênita, doença “caracterizada por aumentar a pressão intraocular e diminuição do campo visual” (FERREIRA, 2010, p. 380), e quando os familiares foram buscar recursos para recuperar a visão de Lia, ela já tinha 4 anos de idade. Quem fez isso foi sua avó, que viajou com ela para Manaus (AM). Porém, era tarde demais, pois, Lia já não enxergava mais no olho esquerdo e a acuidade visual do olho direito também estava bem reduzida e não era possível reverter tal situação. Quando criança Lia não frequentou a escola, pois, sua avó sempre protetora nunca deixou fazer nada, nem afazeres domésticos. Aos 15 anos de idade, juntamente com sua avó foi morar no “município de Ji-Paraná/RO distante de 377 km da capital de Rondônia (VILHENA, 2005, p. 19) ”.

---

<sup>6</sup> Nome fictício.

Lia só começou os seus estudos em 2008 na EJA na cidade de Ji-Paraná, quando tinha 28 anos de idade. Com isso, frequentou a 1ª série do Ensino Fundamental na sala de recursos, pois o objetivo da escola era a alfabetização de Lia em braille. Esse processo durou um ano. De acordo com documentos do Brasil (2006, p. 13),

Salas de recursos multifuncionais são espaços da escola onde se realiza o Atendimento Educacional Especializado para os alunos com necessidades educacionais especiais, por meio de desenvolvimento de estratégias de aprendizagem, centradas em um novo fazer pedagógico que favoreça a construção de conhecimentos pelos alunos, subsidiando-os para que desenvolvam o currículo e participem da vida escolar.

Assim, as salas de recursos para Lia foi um suporte necessário para dar base para a aprendizagem de outros componentes curriculares, visto que, as estratégias utilizadas pelos professores foram de grande valor, não só para a aluna, mas também para os próprios profissionais da escola.

Em março de 2009, Lia começou a estudar a 2ª série do Ensino Fundamental no sistema de ensino regular, a fim de que, proporcionasse uma relação da aluna com outros estudantes em sala de aula. Já o Ensino Fundamental II, que é do 6º ao 9º ano, estudou em sala de aulas, mas o ensino era pelo método chamado de Tele Ensino, que todo o “sistema de ‘Educação à Distância’ por meio de aparelhos de TV contratado pelo governo” (TEIXEIRA, 2013, p. 01).

Lia ouvia as aulas da TV, utilizava a máquina de braille e transcrevia os conteúdos com a ajuda de uma professora. Cabe destacar que Lia é muito querida pelos funcionários da escola e colegas, pois, tem muitas força e dedicação com os estudos. Cabe elucidar que a mesma tendo muita dificuldade principalmente nos cálculos matemáticos.

No ano de 2015, Lia começou o Ensino Médio na mesma unidade de ensino que cursou o Ensino Fundamental. Contudo, optou por cursá-lo no sistema modular, assim ela ia uma ou duas vezes por semana na referida escola. Nos horários em que haviam professores de plantões para atendê-la, esses geralmente por meio de aulas dialogadas ensinavam os conteúdos previstos nos módulos e assim que percebia que ela estava preparada a enviava para a sala de prova. Nestas aulas, os professores atendiam a estudante Lia de forma particular, porém, conforme relatado pela estudante, o professor não utilizava a sala de recursos durante suas aulas e nem materiais adaptados.

Nos módulos de Matemática Lia, relata que tinha muita dificuldade de aprender os conteúdos. Conforme pode ser conferido no seguinte fragmento da entrevista:

*Tenho muitas dificuldades nos cálculos, principalmente nos conteúdos de trigonometria, esse conteúdo foi um dos piores. Para ter uma ideia demorei muito para concluí-lo, toda vez que eu ia para a EJA para ter explicação, o professor dizia que eu não estava preparada para a prova. (Lia)*

Entretanto, Lia, mesmo com suas dificuldades em Matemática, em menos de 3 anos concluiu o Ensino Médio. Sobre a aprendizagem em Matemática Lia relatou, “*Nunca gostei de matemática*”.

De acordo, com Lia não foi fácil estudar, ainda mais depois de adulta, pois teve de enfrentar vários outros desafios, além da cegueira. Relatou orgulhosa que nunca se deu por vencida e em nenhum momento desistiu do seu sonho de estudar.

Em 2015, prestou o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e se inscreveu no processo seletivo da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) para o curso de Licenciatura em Pedagogia e foi aprovada para iniciar o curso no segundo semestre de 2016.

#### **- Felipe**

Felipe tem 39 anos nasceu no município de Presidente Médici (RO). O mesmo é o antepenúltimo de sete filhos, e não era o único filho cego, pois seus pais tiveram outros dois filhos cegos e esses já são falecidos.

Felipe nasceu com glaucoma congênita, enquanto criança, adolescente e até os 38 anos conviveu com sua mãe e irmãs no município de Presidente Médici (RO), distante da capital 409 quilômetros. Seus familiares sempre foram protetores, mas como sua mãe tinha que trabalhar para suprir as necessidades da família, segundo ele, teve que apreender fazer as atividades domésticas sozinho. Sua mãe não o deixou ir à escola na idade que uma criança normalmente inicia os seus estudos. Segundo Felipe, sua mãe, tinha muito receio/medo dele se machucar e não ser bem aceito na escola.

Em 2006, com 29 anos de idade, Felipe começou a frequentar a EJA do município onde residia na época, as aulas eram na sala de recursos em que tinham vários materiais pedagógicos. Porém, antes de residir no município de Ji-Paraná, já estava cursando o Ensino Médio Modular onde morava. No momento da realização da pesquisa, se encontrava casado com Lia, também participante desse estudo, ambos moram e estudavam na mesma escola na cidade de Ji-Paraná (RO).

Felipe, cursou o Ensino Médio na EJA, sistema modular; no entanto parte dos componentes curricular foram cursadas na cidade de Presidente Médici (RO) e outra parte na cidade de Ji-Paraná (RO).

Os professores de Matemática de Felipe ao longo da Educação Básica não utilizavam materiais didáticos adaptados. Felipe só tinha acesso ao conteúdo pelas aulas verbalizadas dos professores. Relatou que sempre gostou muito da disciplina de Matemática e sempre “*se dava bem*” como diz ele.

Mesmo com as barreiras que enfrentou ao longo da trajetória pessoal e escolar, nunca desistiu de seu propósito de frequentar não só uma escola, mais também de ingressar em uma Universidade Federal.

No ano de 2015, fez o ENEM e, em seguida com a nota do ENEM se inscreveu no processo seletivo de 2016, da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), no curso de Licenciatura em Matemática. Neste processo seletivo foi aprovado em terceiro lugar em sua cota e na ampla concorrência ficou em quadragésimo terceiro lugar. Sobre sua aprovação Felipe falou “*Estou muito feliz! Mal terminei o Ensino Médio e vou para a faculdade*” (Felipe)

### **3.2 - O processo de inclusão e o de ensino-aprendizagem da Matemática vivenciado por Lia e Felipe**

O ensino da matemática vivenciada por Lia e Felipe, não foge ao desenvolvido em escola ou em sala de aula, que não tem aluno com deficiência visual. Mas, como a Matemática, tem uma estrutura geralmente percebido pelo sujeito pelo sentido da visão e os professores deles não utilizavam material adaptado, esses tiveram um acesso e consequentemente aprendizagem limitada da Matemática. O objetivo será planejar e desenvolver atividades pedagógicas de ensino de tópicos do conteúdo da Geometria Plana, utilizando-se do kit de material *Geometria Tátil Duo Faces*. Isso se deve conforme já evidenciado em estudos de Uliana (2015), Ferronato (2002) e Mitter (2003) pela falta de preparo dos professores para o trabalho pedagógico de alunos com deficiência. Contudo, Lia é compreensiva com tal situação ao relatar:

Não culpo os professores por não terem nenhum preparo, pois eles dão o seu melhor, dou Graças a Deus que esses professores atendem nós do jeito que eles podem. Por ter paciência e muito serem carinhosos, no qual, também por ver meu esforço. Da EJA dispõe de poucos recursos, pois não é culpa deles (Lia).

Conforme, pode ser identificado nesse fragmento de fala, apesar do despreparo dos professores com estudante com deficiência visual e a falta de recursos no processo de ensino-aprendizagem, Lia ainda consegue identificar atributos positivos no trabalho/ação dos mesmos. Deixa transparecer assim que de fato a inclusão escolar, conforme evidenciada e defendida em documentos e por autores como Mittler (2003) e Mantoan (2006) mesmo que ainda não se

efetivou plenamente nas escolas, já apresenta benefícios significativos para a vida em sociedade da pessoa com deficiência.

No que se refere a aprendizagem da Matemática Ferronato (2002, p.48) ressalta que “o aluno é agente da construção do seu conhecimento pelas conexões que estabelece em seu conhecimento prévio num contexto de resolução de problemas”. A Matemática é uma ciência que possui elementos fundamentais: as operações aritméticas, procedimentos algébricos, definições e teorema geométricos e algébricos. Assim, apresenta Ferronato (2002), trabalhar Matemática com alunos deficientes visuais não é fácil. Pois, esses precisam estar em contato direto com o que está sendo ensinado, precisam literalmente “sentir” para poderem fazer suas abstrações. O processo de aprendizagem da Matemática vivenciado por Lia pode explicar a dificuldade que ela tem de aprendizagem componente curricular do Ensino Médio. *“Tenho muitas dificuldades nos cálculos, principalmente na tal trigonometria, esses foram uns dos piores conteúdos. Até demorei terminar, professor dizia que eu não estava preparada para fazer a prova”.* (Lia)

Diante dessa realidade vivenciada pelos os estudantes cegos surgiram na ocasião, da realização da pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) o interesse de analisar a potencialidade do kit do material, que foi desenvolvido durante o projeto de extensão. Quem sabe assim, além de realizar a pesquisa de TCC para conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática contribuir de forma significativa com aprendizagem de conteúdo de Matemática por parte de alunos cegos e ter aprendido para o exercício da docência no contexto da sala de aula inclusiva.

Na sequência apresentaremos como que se deu a experimentação do material e um relato de como as atividades pedagógicas foram desenvolvidas com o uso do mesmo.

### **3.3 - Apresentação de sessões de experimentação do material**

A experimentação do kit de material pedagógico aconteceu durante 10 encontros de estudo de aproximadamente 120 minutos cada. Portanto, por serem muitos os dados acumulados optamos de só apresentar neste Trabalho de Conclusão de Curso a análise de dois encontros. Foram trabalhados os conteúdos de geometria plana.

Em cada encontro de estudo, foram desenvolvidas atividades de tópicos de conteúdo de Geometria Plana, utilizando o previsto em livro didático do Ensino Médio.

O Quadro II apresentou as atividades desenvolvidas com os alunos Lia e Felipe durante dois encontros, as datas e o tempo de duração de cada atividade.

**Quadro III - Relação das atividades desenvolvidas com Lia e Felipe em dois encontros**

Data	Encontros	Atividades	Tempo (Minutos)
02/04/2015	I	Atividade 1: Conceitos primitivos: ponto, reta e plano e suas propriedades.	50min.
		Atividade 2: Reconhecer as figuras planas.	60min.
03/06/2015	II	Atividade 1: As propriedades do trapézio.	65min.
		Atividade 2: Elementos do círculo	65min.
	TOTAL DE TEMPO		240 min.

Fonte: Dados da pesquisa

### 3.3.1 - Encontro I

No primeiro encontro a ser analisado foi proposto uma atividade que visava identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre Geometria.

#### Atividade 1 do Encontro I

A atividade 1 é apresentada no livro de Matemática 3 do Ensino Médio de Guedes (2008) do Projeto Piracema. As atividades foram escolhidas para possibilitar e a clarear as ideias que os estudantes possuem, sobre os conceitos primitivos; dos pontos; retas e planos. A se dar início ao processo de estimular os estudantes nas atividades desenvolvidas com o kit do material *Geometria Tátil Duo Faces* das diferentes formas geométricas. A pesquisadora atuou no processo propondo atividades, questionando e motivando os estudantes a investigar e conhecer conceito da Geometria Plana. Pode ser definido como sendo “[...] um processo construtivo que vai se desdobrando na medida em que o aluno age, procura, descobre e o professor vai questionando, elaborando e cooperando de forma solidária. ” (SILVA *apud* ULIANA, 2012, p. 80).

Na primeira atividade foram utilizados os seguintes itens do kit: raio de bicicleta e bolinhas de isopor e o tabuleiro e foram trabalhados conceitos primitivos da Geometria e axiomas. A Figura 4 ilustra parte das ações pedagógicas desenvolvidas.

**Figura 4: Os conceitos primitivos da geometria**



**Fonte:** Arquivo da pesquisadora

Felipe mostrou-se muito entusiasmo ao analisar conceitos da geometria e suas propriedades, ainda mais as infinitas retas passando por um único ponto. Visto que ele pode perceber com o tato as infinitas retas. Nesse momento ele relatou *“Nunca imaginei que poderia fazer as retas com raio de bicicletas”* (Felipe).

Logo em seguida Lia frisa que: *“É tão fácil elaborar material para pessoas cegas, só basta ter criatividade e força de vontade”* (Lia). A pesquisadora diante das atividades pediu para os sujeitos, que identificassem propriedades e abordassem seus conceitos primitivos.

Pesq.: Em quais três noções que a geometria plana se baseia?

Lia: reta, plano e ponto.

Pesq.: como é chamado a definição da geometria?

Felipe: conceitos primitivos.

Pesq.: Por um único ponto, podemos traçar infinitas retas?

Lia: sim, (não soube exemplificar)

Felipe: se tivermos dois pontos, pertencente a essas retas, em cada um eu posso traçar várias retas.

Pesq.: Mais como posso fazer isso?

Lia tem mais dificuldade de apreender os conceitos da Geometria. Ficou evidente ao término do encontro que ela conseguiu identificar e descrever ponto, uma reta e um plano. Mas quando a pesquisadora vai mais afundo nos postulados nos conceitos de cada um já não sabe identificar. Já, Felipe tem mais facilidades de memorizar fazer correlações e associações. Acredito que essa diferença se deve ao fato de gostar da Matemática e as oportunidades de aprendizagens vivenciadas por cada um ao longo das suas vidas. Ficou evidente que no decorrer das atividades os alunos sobem definir o que são os conceitos da geometria plana.



## - Atividade 2 do Encontro I

Na segunda atividade a pesquisadora tinha por objetivo explorar os formatos, propriedades, semelhanças e diferenças das figuras planas. Para tanto, foram utilizadas formas geométricas em EVA, o tabuleiro, raios de bicicleta e borrachinhas de dinheiro materiais esses pertencente ao kit de *Geometria Tátil Duo Faces*. Inicialmente a pesquisadora foi possibilitando que os estudantes analisassem as formas confeccionadas em EVA. Assim, Felipe e Lia, iam nomeando as formas que conheciam e as que não conheciam através do tatear. Depois a pesquisadora solicitava dos estudantes algumas figuras e ele as identificava no monte e a entregava. Com pedaços de raio de bicicleta checavam as medidas nos lados e motivado pela pesquisadora investigava algumas propriedades das figuras. Nesse momento, a pesquisadora direcionou o estudo de diversas figuras planas, explorando seus ângulos internos de alguns polígonos, começando pelo losango e quadrado. Solicitou que Lia e depois Felipe esboçasse um quadrado e analisasse seus ângulos internos.

A Figura 5 ilustra parte dessa atividade.

**Figura 5: Explorando as diversas figuras planas**



**Fonte:** Arquivo da pesquisadora

Ao dispor algumas figuras sobre o plano os estudantes reconheceram e indicaram corretamente o paralelogramo, quadrado, retângulo, triângulo, losango, círculo e os trapézios. Sobre o auxílio da pesquisadora, a primeira figura a ser tateada pelos estudantes foi o losango. Lia fez a seguinte análise dessa figura: *“Eu desconheço essa figura nunca ‘vi’, parece com um triângulo”*.

Antes de iniciar essa ação a pesquisadora abordou cada figura geométrica, portanto, Lia já tinha visualizado a mesma figura com a utilização do tato. No entanto, os estudantes têm mais facilidade com algumas figuras, como por exemplo, o retângulo, quadrado, triângulo e o círculo que são mais corriqueiros de serem encontradas no dia a dia. Conforme pode ser evidenciado na seguinte fala de Felipe: *“Essa figura é o retângulo, ela tem o mesmo formato de minha sala, tem dois lados maiores iguais e dois lados menores iguais”*. Pode se imaginar

que Felipe com certeza andou explorando seu próprio ambiente, pois ao tatear a figura logo veio à mente como é sua sala.

Lia deixa transparecer que está conseguindo através do tato ter acesso as características e identificar semelhanças e diferenças entre as formas. Isso pode ser identificado na seguinte fala: “*Mais o quadrado é quase igual o retângulo, só que os quatro lados são iguais*”.

Ficou nítido que os sujeitos já conheciam algumas formas geométricas que fazem parte de seu cotidiano, no entanto sem saber que aquelas formas ou figuras geométricas. Embora o presente estudo não abordasse Geometria Espacial, a pesquisadora ressaltou algumas figuras espaciais que existe no cotidiano dos estudantes. Como por exemplo: a caixa de leite é um prisma quadrangular tem nas suas bases quadrados; a lata de óleo é um cilindro, tem duas bases com a forma de circunferências; a caixa de sapato paralelepípedo a este prisma onde suas faces têm a forma de retângulos; etc.

### **3.3.2 - Encontro II**

Após analisar o conhecimento prévio de Lia e Felipe e possibilitar a construção de alguns conceitos mais gerais sobre as formas geométricas com a utilização do *kit de Geometria Tátil Duo Faces*. Nesse outro encontro escolhido para ser analisado as propriedades do trapézio e do círculo e circunferência.

#### **-Atividades 1 do Encontro II**

Nesse segundo encontro foram abordadas as propriedades dos Trapézios do tipo retângulo, isósceles e escaleno. Foi utilizado formas geométricas em EVA; o tabuleiro e pedaços de raio de bicicletas e elásticos. Nessa atividade tinha-se como objetivo específico levar os estudantes iam indagando e identificar as semelhanças e diferença entre os três tipos de trapézios: como o trapézio retângulo, isóscele e escaleno.

A Figura 6 apresenta a interface do material utilizado.

**Figura 6: desenvolvimento dos três trapézios e suas semelhanças**



**Fonte:** Arquivo da pesquisadora

A pesquisadora iniciou a atividade colocando os três trapézios sobre o plano, conforme a direita da Figura 6 e solicitou para os dois sujeitos tatear os objetos. Em seguida, descreveu cada um e destacou algumas características. Depois sobre o mesmo tabuleiro acrescentou outras figuras pediu para os estudantes tatear e separar os trapézios.

Pesq.: quantos trapézios?

Lia e Felipe: são três.

Pesq.: Quais são?

Lia: São o trapézio retângulo e os isósceles.

Felipe: Trapézio retângulo, isósceles e o escaleno.

Pesq.: Como podemos observar o retângulo possui quatro ângulos retos. Quantos ângulos retos possui o trapézio?

Lia: Ficou em silêncio.

Felipe: Se não me engano possui dois ângulos retos.

Pesq.: Quantos graus é um ângulo reto?

Lia e Felipe:  $90^\circ$ .

Pesq.: Um trapézio isóscele tem quantas bases? E quais são?

Lia: Tem duas.

Felipe: Base maior e base menor.

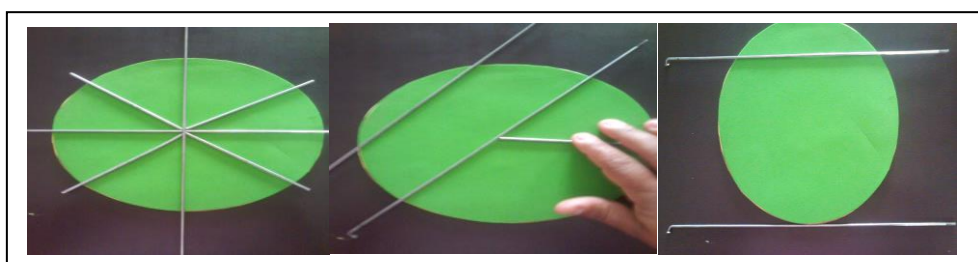
A investigador sugeriu aos estudantes que formassem os três trapézios na face do tabuleiro com os parafusos, utilizando para tantas borrachinhas. Com algumas intervenções da pesquisadora, eles iam produzindo as figuras dos trapézios, e neste momento a pesquisadora ia indagando aos estudantes sobre as propriedades, seus ângulos e suas bases. Felipe ficou entusiasmado por conseguir conhecer e formular algumas figuras e que através dessas figuras podemos calcular a área o perímetro. Lia era mais reservada e se mantinha quase sempre em silêncio.

Com essa análise, Ana e Felipe conseguiu concluir que a quantidade de trapézio e os ângulos é igual e quantas bases e os lados da figura. A pesquisadora retomou as medidas dos ângulos reto agudos, Felipe conseguiu lembrar que o ângulo reto é de medida Base maior e base menor obtuso.

## -Atividades 2 do encontro II

Nessas atividades foram abordados circunferência e círculo, sua propriedade e elementos como, o diâmetro, raio, corda, arco, tangente e secante. Nas ações pedagógicas desenvolvidas nesse encontro foi utilizado os seguintes itens do kit: círculo confeccionado em EVA, o tabuleiro e raios de bicicletas. Tinha-se como objetivo levar os estudantes a identificar e diferenciar o círculo e circunferência e a conhecer o centro, diâmetro, raio, arco e o corda de uma circunferência. Bem como os ângulos de um círculo.

**Figura 7: Esboço do círculo com pedaços de raios de bicicleta**



**Fonte:** Arquivo da pesquisadora

Num primeiro instante a pesquisadora definiu para os estudantes os conceitos de circunferência e círculo, no qual a circunferência “é conjunto de pontos que distam igualmente de um ponto dado, formando uma linha curva (GUEDES, 2008, p. 108)”. No segundo instante a pesquisadora esboçou os elementos do círculo, utilizado o material tátil e permitiu que os estudantes fizessem a análise utilizando o tato. E foram lançadas perguntas tendo em vista levar os alunos a investigarem o material.

Pesq.: Sabem diferenciar o círculo e a circunferência?

Felipe: sim, os dois são conjuntos de pontos um tem forma de linha fechada e o outro tem pontos da própria circunferência.

Lia: É muito complicado diferenciar.

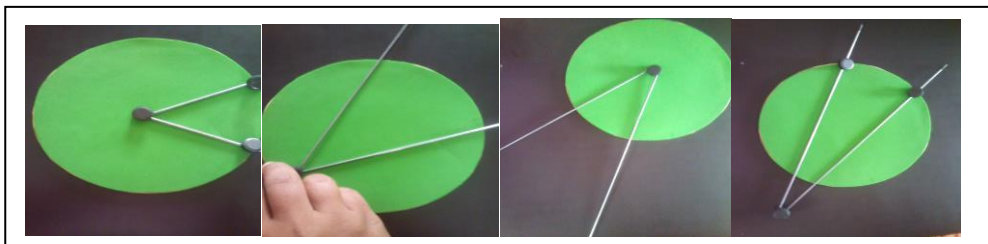
Lia: Sempre pensei que era a mesma coisa, círculo e circunferência.

Pesq.: Realmente Lia, costumamos confundi-los.

Pesq.: Conforme estudarmos aqui você irá perceber a diferença de cada um

Dando continuidade, a pesquisadora demarcou alguns ângulos no círculo (Figura 8) e foi informando o nome de cada um e abordando os seus conceitos. Foram conceituados três ângulos do círculo, o central, inscrito e o excêntrico.

**Figura 8: Desenvolvendo os ângulos do círculo**



**Fonte:** Arquivo da pesquisadora

Lia, disse que, *“nunca imaginei que existia ângulos nos círculos”*, a pesquisadora pronunciou: vocês poderão “ver” cada um desses ângulos com o tato.

Dando continuidade, a pesquisadora quis saber quantos qual a diferença do círculo e da circunferência. Felipe tocou os círculos em EVA e onde as retas passavam e foi analisando. Inicialmente, no primeiro círculo disse que são dois conjuntos de pontos. Para Lia era mais difícil correlacionar o círculo e a circunferência

Pesq.: Tateia aqui esse círculo. Observa que seu vértice está no centro.

Lia: Sim, mais para que esses três pontos?

Pesq.: Boa pergunta Lia!!!

Pesq.: Esses: o Primeiro ponto que está no meio identificar o centro do ângulo desse vértice, os outros dois pontos servem para identificarmos esse ângulo.

Durante as atividades desenvolvidas, a pesquisadora ia dialogando com os conceitos, e apresentando cada ângulo do círculo. Por um momento o aluno Felipe disse: *“Nas escolas deveria obter materiais de fácil manuseio, para os alunos cegos, que também serviria para alunos ditos ‘normais’”* (Felipe). Lia rebate *“Geralmente nas escolas tem sim, alguns materiais didáticos que os professores podem trabalhar com os alunos, mais as vezes nem eles mesmos não sabem como manusear.”* (Lia)

Essa observação que Lia faz, é uma das conclusões a que chega Silva (2014, p. 36) num estudo realizado “[...]que nas escolas existem um grande número de material que podem ser utilizados com potencialidade para o ensino de matemática para alunos com deficiência”.

Apesar de já, irmos elencando e apresentando algumas falas dos sujeitos e fazendo algumas análises da eficiência do kit de material e das atividades desenvolvidas e no tópico a seguir que faremos uma análise mais abrangente.

### 3.4 - A avaliação do material e do trabalho realizado

As avaliações da eficiência do material e do trabalho realizado se deram no decorrer das atividades desenvolvidas com os estudantes. Em todos os 10 encontros foram realizadas perguntas de viés avaliativo para os dois estudantes. Ora para ir verificado a aprendizagem do conteúdo, ora para subsidiar a análise da efetividade do material utilizado.

Ficou evidente que ao longo do trabalho realizado e ao término, na entrevista final, nos registros no Diário de campo e nas gravações revisitadas que de fato o material foi benéfico ao trabalho desenvolvido em uma aprendizagem significativas. Porém, qualquer material didático, seja qual, for as atividades desenvolvidas [...]“deveriam ser metodicamente coordenadas, de maneira que os sujeitos pudessem facilmente avaliar seu grau de êxito enquanto as realizavam” (RÖHRS,2010, p. 21).

Para os estudantes Felipe aprender Matemática com Material concreto manipulável foi algo novo. *“Nunca tive a oportunidade de vivenciar e aprender matemática dessa forma”*. Já para Lia além de ser novo foi importante: *“Acho importante ter materiais pedagógicos isso ajuda muito, não só a mim mais aos outros, seja qual for sua deficiência”*.

Lia deixa transparecer nesta outra fala: *“Demorei muito tempo para apreender que  $7 \times 2 = 14$  é o mesmo que  $2 \times 7 = 14$ , no qual era só o inverso”*. Que as dificuldades com a Matemática se arrasta desde as séries iniciais e que mesmo nesta etapa não foram utilizados os materiais concretos como, Material Dourado, disponível em quase todas as escolas de educação básica.

O kit de material utilizado mostrou-se funcional ao se trabalhar com os dois alunos, pois por intermédio do mesmo os alunos puderam interagir com objetos matemáticos e ter acesso a certas formas, representações e estruturas; até então inacessível, só por aulas verbalizadas. Conclui-se que o material de *Geometria Tátil Duo Faces* é de grande valia para trabalhar tópico de conteúdos de Geometria Plana, o material foi testado para o trabalho pedagógico com os conceitos primitivos, ponto, reta, plano e suas propriedades, figuras planas, posição de retas, ângulos, círculo e circunferência, área, perímetro dentre outros.

No decorrer das atividades que a investigadora fez, o material foi avaliado tanto no requisito funcional, quanto no requisito da percepção dos alunos, ao utilizar o material *Geometria Tátil Duo Faces*. O kit mostrou-se muito funcional para ambos, no qual levou os sujeitos não só reconhecer as figuras plana, mas sim seus conceitos, identificar suas propriedades, suas características, desenvolver noções de medidas, posições relativas das retas

e até mesmo construir figuras. “Nunca tinha ‘visto’ um material que pudéssemos aprender *Geometria Plana*”.

Lia lembra e relata: *Quando iniciei os estudos no Ensino Fundamental, tive um pouco de geometria no sexto ano, o professor levou algumas figuras as mais básicas, como o quadrado, círculo, retângulo e triângulo. (Lia). Portanto,* para a estudante que só conheciam algumas figuras planas, pode se observar com o uso de materiais didáticos de baixo custo mostrou ser muito apropriado para o ensino-aprendizagem de matemática principalmente nos conteúdos na Geometria Plana. Visto que, com kit pode ser trabalhado pontos, retas e plano, no qual os alunos vão identificando os conceitos ao tatear o material.

No entanto, Ferronato (2002, p. 40) elucida, “trabalhar matemática com alunos deficientes visuais parece ser uma tarefa não muito fácil”, principalmente por demandar a, “[...] elaboração de materiais didáticos” (FERRONATO, 2002, p. 43). Tendo em vista avaliar o material e o trabalho pedagógico desenvolvido a investigadora indagou aos estudantes:

Pesq.: Então Lia, o que você achou do kit Geometria tátil Duo faces?  
 Felipe: Pela primeira vez tive a oportunidade de ‘ler’ matemática.  
 Lia: Esse material ajudou muito principalmente nas atividades avaliativa.  
 Pesq.: Em sua concepção sobre o kit, pode se aprender Geometria plana?  
 Lia: É mais fácil compreender Geometria através do tato do que por oral.  
 Felipe: Realmente, através do tato temos uma ampla ‘visão’, dos conteúdos.

Evidentemente de fato os alunos conseguiram compreender e fazer as atividades, e correlacionar uma representação com imagens, isso confirma que o ensino-aprendizagem com materiais pedagógicos concreto e manipuláveis são propícios para o trabalho pedagógico com conteúdo da Geometria Plana em sala de aula que possuem estudante cego. Conforme elucida Ferronato (2002), Brandão (2010) e Uliana (2015), no ensino da Geometria faz se necessário que o aluno tenha acesso ao objeto de estudo da Geometria plana, e no caso em estudo, isso foi possibilitado com material, conforme confirma falas dos sujeitos.

A pesquisadora requisitou também que Lia e Felipe apontassem aspectos positivo e negativo referente ao uso do kit pedagógico de *Geometria Tatil Duo Faces*. Lia relatou “*um dos pontos positivos foi a identificar as figuras planas*”. “*Um dos pontos negativos é que as escolas não adotam métodos com os alunos com deficiência visual*” (Lia). O ponto positivo elencado por Lia nos fez recordar da seguinte fala de Ferronato (2002, p. 61) diz, “[...]dessa forma, como um material didático mediador entre o que o professor explica e como o aluno aprende, possibilitando a ambas as partes satisfação e incentivo”

De acordo, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de matemática (2001, p. 51) “os conceitos geométricos constituem parte importante no currículo de matemática, porque

por meio dele, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar o mundo em que vive”. Com o intuito de verificar se os sujeitos tiveram êxito nas atividades escolares com o kit.

Pesq.: No seu ponto de vista, faz-se necessário o melhoramento dos recursos pedagógicos utilizados?

Lia: Não, através desse material pode ser que tenha mais materiais para o ensino da geometria para estudante cego.

Felipe: creio que não, pois é um material de fácil manuseio.

Os materiais concretos manipuláveis são essenciais para o ensino da Geometria para estudante cego. Os PCNs de matemática (2001, p. 43) ressaltam que, “A geometria é um instrumento que permite a percepção e a visualização do espaço, é importante também para desenvolver habilidades em outras áreas do conhecimento[...]”. Além do mais, como o estudo ocorreu em sua própria residência, facilitou ainda mais o desempenho, visto que, não tinham a preocupação em se deslocar de sua residência até a outro local. Foi bem perceptível a satisfação dos estudantes, em poder participar ativamente no processo de aprendizagem e a contribuição do material para o entendimento por parte dos estudantes de conceitos, propriedades e estrutura da Geometria Plana.

Assim, os estudantes mostraram-se entusiasmados, pois o material permitiu ao participar ativamente, adquirindo, assim, conhecimento de forma significativa. Algo que não acontecia nas aulas de Matemática que eles tiveram ao longo da educação básica. A Declaração de Salamanca deixa bem claro que “as pessoas com deficiência têm o direito de expressar os seus desejos em relação à sua educação” (1994, p. 6).

A educação inclusiva está devidamente estruturada em teorias, em leis, nos materiais informativos produzidos pelo governo federal. Vale ressaltar, que na Declaração de Salamanca (1994, p. 12) diz, “nas escolas inclusivas os alunos com necessidades educacionais especiais devem receber o apoio suplementar de que precisam para assegurar uma educação eficaz[...]”. Dessa forma, é de direito dos estudantes cegos materiais que possibilitem a eles o acesso aos conteúdos curriculares por outros sentidos.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao constatar os dados do estudo bibliográfico, documental e de campo realizado ficou evidente que a inclusão de alunos com deficiência nas salas de aula de ensino regular ainda não se efetivou na prática, a mesma é utopia. Por mais, que exista uma vasta legislação que aborda e ampara o processo educacional de pessoas com deficiência em sala de aula do ensino regular, que ditam diretrizes para a efetivação do processo na prática da sala de aula e que exista um arcabouço de pesquisas na área de Educação Inclusiva que sinalize caminhos prósperos a ser seguindo tendo em vista a promoção de um ensino que contemple a diversidade no contexto da sala de aula ainda a muito por se fazer, para a todos os estudantes tenham equidade de acesso e oportunidade de aprendizagem no meio escolar.

Averiguou-se, por meio desse estudo, que inclusão exige mais do que leis e decretos visto que reina uma grande discrepância do que são previstos nas leis e efetivado na prática. Isso se deve há vários fatores: despreparo dos docentes para atender a demanda educacional; falta de profissionais capacitados para o ensino especial; e inexistência de materiais adequados para o ensino de tópicos dos conteúdos de Matemática do Ensino Médio dentre outros.

Cabe ressaltar que o estudo foi desenvolvido tendo como objetivo, analisar as contribuições de um trabalho pedagógico em que se utilizou um kit de material concreto manipulável no processo de ensino-aprendizagem de tópicos do conteúdo de Geometria Plana para estudantes cegos do Ensino Médio. Ficou evidente que o kit de material concreto manipulável utilizado - *Geometria Tátil duo Faces*- é eficiente para o ensino da Geometria Plana para estudantes cegos, visto que os estudantes utilizando o sentido do tato conseguiram esboçar e analisar figuras geométricas, ter acesso a conceitos geométricos, identificar as semelhanças e diferenças entre formas geométricas planas, analisar as diferentes posições de retas e esboçar e analisar os ângulos dos círculos.

O estudo desenvolvido trata-se de uma pesquisa-ação que foi desenvolvida em três etapas, na primeira – Diagnóstico – foi feito um estudo exploratório e um diagnóstico da realidade e trajetória pessoal e escolar dos alunos com deficiência. No qual, concluiu que os alunos cegos adentraram no sistema de ensino com idade avançada, motivos por suas famílias não conhecer os direitos desses estudantes e por não acreditar que a escola estava preparada para recebê-los e dar condições a eles de socialização e aprendizagem dos conteúdos curriculares.

Na segunda etapa da pesquisa – Intervenção – conclui-se que é ensinar conteúdo da Geometria a alunos cegos e esses podem ter o mesmo aprendizado que os outros alunos sem deficiência se for realmente dado às devidas condições com materiais adaptados. Confirmando assim, com a pesquisa empírica realizada, resultados apurados em outros estudos que tinham como objeto o ensino de Geometria Plana para estudantes cegos.

Na terceira e última etapa – Avaliação – foi analisada a repercussão do trabalho pedagógico desenvolvido utilizando-se do kit de material concreto manipulável. A avaliação se deu em duas dimensões: o desempenho/aprendizagem dos estudantes nos tópicos de conteúdos trabalhados e a apreciação dos estudantes sobre o trabalho pedagógico desenvolvido e o material utilizado. O dado da pesquisa nos permitiu afirmar que cada aluno cego é único, a condição da cegueira não os determina iguais, pois cada indivíduo tem um desenvolvimento cognitivo peculiar.

Ao decorrer dos encontros das atividades, Lia e Felipe puderam utilizar o kit de *Geometria Tatil Duo Faces*, e por intermédio do sentido do tato realizar diversas atividades didáticas envolvendo tópicos da Geometria Plana. Cabe destacar que ficou bem perceptível à satisfação dos estudantes em poder participar ativamente no processo de aprendizagem dos conteúdos, algo até então não possibilitado a eles, visto que suas aulas de Matemática até então, vinham sendo por definição verbalizada pelos professores, esses não utilizavam materiais concretos manipuláveis e os materiais de estudo (livro e módulos) não eram impressos em braille.

O kit de material e o trabalho pedagógico desenvolvido contribuiu para o entendimento por parte dos estudantes de conceitos, propriedades e estrutura da Geometria Plana, algo essencial para o processo de aprendizagem.

Diante do exposto, ousamos afirmar que o kit de material intitulado de *Geometria Tatil Duo Faces* tem potencialidade e acarretou contribuições no processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana, quando se tem como aprendiz estudante cego. Com isso, espera-se com este trabalho despertar novas pesquisas e outras iniciativas de desenvolvimento de materiais pedagógicos e recursos que venham amparar e dar suporte para a inclusão escolar de alunos com deficiência visual. Bem como, que professores de Matemática que tenham ou venha a ter alunos com deficiência visual em sua sala de aula, possa construir esse kit de material e utilizá-lo com seu aluno. Desta maneira acreditamos está contribuindo com uma gota de água no oceano de imensidão que é a da inclusão.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Denise de Oliveira. Sala de recursos multifuncionais: **espaços para atendimento educacional especializado** - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. O professor pesquisador: **introdução a pesquisa qualitativa**. – São Paulo: parábola Editorial, 2008.

BRANDÃO, Jorge Carvalho. **Matemática e Deficiência visual**. – 2010.152f.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Matemática / Ministério da Educação**. Secretária da educação Fundamental. -3. ed.- 2001.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Matemática / Ministério da Educação**. Secretária da educação Fundamental, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LDB 4.024, de dezembro de 1961.

BRASIL. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. - SEESP / SEED / MEC Brasília/DF – 2007. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_e\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_e_dv.pdf)> Acesso em: 29 jun. 2016.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência. **Diário Oficial da União**, Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>. Acesso em: 26 mar. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Salas de Recursos Multifuncionais: **espaço para atendimento educação especializado**. Brasília: 2006.

BRASIL. Inclusão: **Revista da Educação Especial/ Secretaria da Educação Especial**. V.1, n.1– Brasília: (out.2005-).

BRASIL. **Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência**/Luiza Maria Borges Oliveira / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Conselho Nacional da Educação**. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. 2013.

BRASIL. Presidente da República. **Instituto Diretrizes Nacionais para Educação Especiais na Educação Básica**. Diário Oficial da União, Brasília-DF 2001.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 11 jun. 2014.

BRASIL, **Saberes e práticas da inclusão**: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão. [2. ed.] / coordenação geral SEESP/MEC. - Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº9394**, 20 dez.1996.

BRASIL. Decreto-lei n. 6.571 de 17 de setembro de 2008. **Dispõe sobre o atendimento educacional especializado**, regulamenta o parágrafo único do art. 60 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e acrescenta dispositivo ao Decreto nº 6.253, de 13 de novembro de 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm)> Acesso em: 22 fev. 2014.

CARLETTTO, Marcia Regina Vissoto. A estimulação essencial da criança cega. **Dia a dia da educação**. Paraná, 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/488-4.pdf>>. Acessado em: 02 de maio de 2016.

CARVALHO, Rosita Edler. **Educação Inclusiva**: removendo barreiras para a aprendizagem. –Porto Alegre ES: Editora Mediação, 2003.

CERVA FILHO, Osmar Antônio. **Educação matemática e o aluno cego**: ação docente frente à inclusão. – Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas/ RS, 2014.

CÓRIA-SABINI, Maria Aparecida. **Fundamentos da Psicologia Educacional**. 4.ed. São Paulo: Editora Ática,1995.

CUNHA, Maria Isabel da. **O Bom Professor e sua Prática**. 2.ed. Campinas: Papirus, 1992.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: **Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**, 1994, Salamanca-Espanha.

DAVIS, Cláudia. **Psicologia na Educação**. 3.ed. – São Paulo: Cortez, 1991.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Mini Aurélio: **o dicionário da língua portuguesa**. – 8.ed. ver. Atual. – Curitiba: Positivo, 2010.

FERREIRA, Maria Elisa Caputo. Aspectos de intervenção na área da educação física escolar e a política inclusiva. In: **Educação especial do querer ao fazer**. CASTRO, Adriano monteiro et al. (Org.). São Paulo: editora Avercamp, 2003.

FERRONATO, Rubens. **A construção de um instrumento de inclusão no ensino da matemática**. 2002. 124f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY Lulu. **A Inclusão de Alunos Cegos nas Aulas de Matemática**: explorando Área, Perímetro e Volume através do Tato. Boletim de Educação Matemática, vol. 23, núm. 37, 2010, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Brasil.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da Pesquisa Científica**. – Local: Universidade do Ceará. 11 de maio 2002.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico**: Elaboração e formatação. Explicitação das normas da ABNT. Edição 14ª. Porto Alegre, 2008.

GUEDES, Alexandre Dias. **Matemática 3 – Ensino Médio**. - 8ª ed. Distrito Federal, Ceteb, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, Fernanda Anaia. **Materiais Manipulativos para o Ensino de Figuras Planas**. – São Paulo: Ed. Mathema, 2012.

GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades**. - São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63. Revista de Administração de Empresas - RAE, 1995.

GODOTTI, Moacir. A escola e o professor: Paulo Freire e a paixão de ensinar / Moacir Gadotti. – 1. ed. – São Paulo: Publisher Brasil, 2007.

GRESSLER, Lori Alice. **Introdução à Pesquisa**: Projeto e relatórios. – 2.ed. ver. Atual. – São Paulo: Loyola, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativa da População 2015**. Brasília: IBGE. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=110020&idtema=130&search=rodonia|porto-velho|estimativa-da-populacao-2015>> Acesso em: 02 jun. 2016.

JUNG, Tânia Mara Aguiar, et al. **Deficiência Visual e o Mundo do Trabalho**: mitos e verdades. – 1. Ed. -São Paulo: Fundação Dorina Nowwill para cegos, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, (Coleção magistério Série Formação do professor). 2008, p. 52. Contribuição: Marisa Viana Pereira.

MACHADO, Kesia Santana; PANIZZU, Luan Endlich. **As Contribuições de Vygotski no Contexto Educacional**. - 66ª Reunião Anual da SBPC - SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. 2014.

MACHADO, Nilson J. **Matemática e Língua Materna**: a análise de uma impregnação mútua. - São Paulo: Cortez, 1990.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **A Educação Especial no Brasil – da exclusão à inclusão escolar**. -1999.Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação. Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diversidade – LEPED/Unicamp.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão Escolar: O que é? Por que? Como fazer?** -2006.

MARQUES, Lydia da Cruz; MENDES, Enicéia Gonçalves. **O Aluno com Deficiência Visual Cortical**: teoria e pratica. – São Carlos: EduFSCar, 2014.

MAZZOTTA, Marcos José Silveira. **Educação Especial no Brasil**: História e políticas públicas. São Paulo: Cortez, 2001, p. 15.

MAZZOTTA, Marcos José Silveira. **Educação Especial no Brasil**: História e políticas públicas. São Paulo: Cortez, 2005.

MITTLER, Peter J. **Educação Inclusiva**: contextos sociais. Porto Alegre: Artmed, 2003. (Biblioteca Artmed. Educação inclusiva).

MODULAR- **Blog CEEJA Pe. Moretti**. Disponível em: <http://ceejapadremorettimodular.blogspot.com.br/> > Acesso em: 18 jan. 2016, 11:45 hrs.

NEVES, José Luís. **Pesquisa Qualitativa**: características, usos e possibilidades. – São Paulo, V. 1, nº 3, 2º SEM./ 1996. Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Administração de Empresa

ONOFRE, Eduardo Gomes; SOUZA, Maria Lindace Gomes de. **Tecendo os Fios da Inclusão**: Caminho do Saberes dos Fazer. - João Pessoa PB: Editora Universitária da UFPB, 2008.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. Declaração de Salamanca sobre princípios, política e prática em educação especial. Genebra,1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>> Acesso em: 15 de maio 2016.

PAULON, Simone Mainieeri. **Documento Subsidiário à Política de Inclusão**: Educação Inclusiva. – Brasília: Ministério da Educação, Secretária da Educação Especial, 2005.

PEREIRA, Maíra Kelly da Silva. **Ensino de geometria para Alunos com Deficiência Visual**: Análise de uma Proposta de Ensino Envolvendo o uso de Materiais Manipulativos e a Expressão Oral e Escrita. – Ouro Preto – MG, 2012.

PEREIRA, Maíra Kelly da Silva. **Educação Matemática e Inclusão**. VI congresso Internacional de Ensino da Matemática. Canoas/RS, 2013.

RÖHRS, Hermann. **Maria Montessori**. – Recife/PE. -Ed. Massangana, 2010.

SANTOS, Anderson Cavalcante. **O Ensino dos Triângulos com o Recurso Geogebra**. Mossoró, 2015. 55f: il.

SEGA, Marcela Virginia Duarte. **Educação Inclusiva**. Campus de Jacarezinho/PR.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho científico**. -23 ed. São Paulo/SP: Cortez, 2007.

SILVA, Fabiana Leite da. **Uma análise no processo de ensino-aprendizagem de Matemática nas salas de recursos das escolas estaduais de Ji-Paraná/RO**. - 2014. 54f. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Departamento de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná/RO.

SILVA, Tereza Freitas da. **Inclusão de pessoas com necessidades Educacionais Especiais na Escola Pública municipal: um estudo de caso na cidade de Buritis/RO**. – 2014. 95p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciência da Educação Universidade de Asunción.

SOBRINHO, Francisco de Paula Nunes. **Inclusão Educacional: pesquisa e interfaces**. 1.ed. Rio de Janeiro: Livre Expressão, 2003.

TEIXEIRA, Lúcia. A Volta do Famigerado Tele Ensino. **Jornal pequeno**. 2013. Disponível em: <<http://blog.jornalpequeno.com.br/ligiateixeira/tag/tele-ensino/>> Acesso em: 08 fev. 2016.

TERENCE, Ana Cláudia Fernandes; FILHO, Edmundo Escrivão. **Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais**. XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2006.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa - ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986

ULIANA, Marcia Rosa. **Ensino-aprendizagem de Matemática para Estudantes sem Acuidade visual: a construção de um kit pedagógico**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012. 145f.: il.

ULIANA, Marcia Rosa. **A inclusão escolar de alunos cegos e a formação de professores de matemática, física e química no estado de Rondônia**. Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências e Matemática – PPGECEM. 2015.

VENTURI, Luís Antônio Bittar. **Geografia: Práticas de campo laboratório de sala de aula**. - São Paulo/ SP -Ed.: Sarandi, 2011.

VILHENA, João. **História de Ji-Paraná**. – Impresso no Brasil, 2005.

## **APÊNDICE A – Roteiro da Entrevista realizada da Fase Diagnóstica**

### **Roteiro da Entrevista realizada da Fase Diagnóstica**

1. Com quantos anos você começou a frequentar a escola?
2. Conte-me sobre sua deficiência visual e o seu convívio social na escola.
3. Seu primeiro contato com a educação se deu em escola especial ou de ensino regular?
4. Comente sobre sua trajetória escolar.
5. A instituição de ensino em que você estuda oferece condições adequadas como: estrutura física e professores capacitados para inclusão, especificamente para alunos com deficiências visual?
6. No processo de ensino-aprendizagem você teve dificuldade de participar das aulas?
7. Em sua opinião o sistema educacional para alunos que possui deficiência visual é falha em qual sentido? Comente.
8. Você foi alfabetizado em Braille nesse processo foram utilizados outros materiais em sala de aula? Quais?
9. Como os professores realizavam suas atividades avaliativas? Com atividades em Braille, orais ou por outros meios?
10. Eram frequente o uso da sala de recursos da Instituição de Ensino?
11. O que você acha da disciplina de Matemática?
12. Você consegue acompanhar a explicação e fazer as atividades de Matemática?
13. Nas aulas o professor da disciplina de Matemática faz se uso de materiais concretos, para que você possa participar das atividades? Quais são esses materiais?
14. Você tem alguma objeção quanto aos conteúdos de matemática? Cite.
15. No processo de ensino você teve algum conhecimento prévios dos conteúdos de Geometria Plana?



## **APÊNDICE B – Roteiro da Entrevista realizada da Fase Avaliativa**

### **Roteiro da Entrevista realizada da Fase Avaliativa**

1. O que você achou do kit *Geometria Tatil duo faces*?
2. Em sua concepção com o kit é possível se aprender Geometria Plana?
3. Indique quais foram os aspectos positivos e negativos dos recursos pedagógico do kit de *Geometria Tatil duo faces* nos conteúdos de Geometria Plana?
4. No seu ponto de vista, faz se necessário o melhoramento do recurso pedagógico utilizado.
5. Comente sobre os conteúdos de matemáticas que foram trabalhados com o uso do material?
6. Faça uma descrição das atividades que foram utilizados o material pedagógico.
7. O material contribuiu para as atividades avaliativas da escola?
8. Comente as contribuições do *kit Geometria Tatil duo Faces* no processo de aprendizagem?